ATLAS DES ERDMAGNETISMUS

VON

GAUSS UND WEBER.

LEIPZIG, WEIDMANN'SCHE BUCHHANDLUNG.

1840.

Google

4°
Gauss

Digitized by Google

<36622283610014

<36622283610014

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

ATLAS

DES

ERDMAGNETISMUS

NACH DEN ELEMENTEN DER THEORIE ENTWORFEN.

SUPPLEMENT

ZU DEN

RESULTATEN AUS DEN BEOBACHTUNGEN DES MAGNETISCHEN VEREINS

UNTER MITWIRKUNG VON C. W. B. GOLDSCHMIDT

HERAUSGEGEBEN

VON

CARL FRIEDRICH GAUSS

UND

WILHELM WEBER.

LEIPZIG,

WEIDMANN'SCHE BUCHHANDLUNG.

LONDON: BLACK AND ARMSTRONG. — PARIS: BROCKHAUS ET AVENARIUS. — STOCKHOLM: FRITZE UND BAGGE. — MAILAND: TENDLER UND SCHAEFER. — ST. PETERSBURG: W. GRAEFF.

1840.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Vorrede.

Aus welchem Gesichtspunkte ich den *numerischen Theil* meiner im dritten Jahrgange der Resultate des magnetischen Vereins bekannt gemachten Allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus von Anfang an selbst betrachtet habe, ist an verschiedenen Stellen jener Abhandlung ausgesprochen. Mein nächster Zweck war, die von allen früher eingeschlagenen Wegen ganz abweichende Methode zu erläutern: von den numerischen Resultaten selbst erwartete ich mehr nicht als eine entfernte Annäherung, da der erste Versuch auf grossentheils höchst dürftige und unzuverlässige Data gegründet werden musste. Indessen hat der Erfolg meine Erwartungen sehr übertroffen. Die in jener Schrift mitgetheilte und gegenwärtig mit neuen Erweiterungen wieder abgedruckte Tafel der Vergleichungen zwischen den an mehr als hundert Oertern aus allen Theilen der Erde gemachten Beobachtungen und der nach der Theorie geführten Rechnung bietet einen so hohen und allen billigen Erwartungen genügenden Grad von Uebereinstimmung dar, dass man die Theorie als der Wahrheit sehr nahe kommend betrachten darf, und lebhaft wünschen muss, diese Theorie nicht blos in den zwar inhaltschweren, aber nicht unmittelbar zu den Sinnen sprechenden Zahlenelementen, sondern auch nach allen ihren Beziehungen für die ganze Erdoberfläche in einer anschaulichen Uebersicht dargestellt zu sehen.

Mein verehrter Freund, der Herr Professor Weber, der keine Aufopferung scheuet, wo es gilt, der Wissenschaft einen Dienst zu leisten, unternahm es, eine solche Versinnlichung durch eine Anzahl von Karten zu veranstalten, die in grösster Vollständigkeit alle magnetischen Verhältnisse für die ganze Erdoberfläche, so wie jene Theorie sie ergiebt, graphisch darstellen. Er vereinigte sich zu diesem Zweck mit Hrn. Doctor Goldschmidt, der mit nicht min-

Digitized by Google

der rühmlichem Eifer Rechnung und Zeichnung für die Karten I—IV, IX, X, XV—XVIII ausgeführt hat. Auch muss die gefällige Beihülfe der Herren Draschussof uud Heine dankbar erwähnt werden, die einen Theil der für die Karten VII und VIII nöthigen Rechnungen übernommen haben, so wie letzterer auch die Zeichnung der Karten V und VI besorgt hat. Die übrige für die Blätter V — VIII nöthige Arbeit, ingleichen die ganze für die Blätter XI — XIV hatte Hr. Prof. Weber selbst auf sich genommen, so wie die Anordnung und Ueberwachung des Drucks der Zahlentafeln; auch ist von ihm die ganze folgende Erklärung der Karten abgefasst, mit Ausnahme der Paragraphen 21 — 25, welche von Hrn. Doctor Goldschmidt herrühren. Diese Erklärung erschöpft alles, was zum Verständniss der Karten und zur Beurtheilung des Nutzens, welchen sie leisten können, nöthig ist, so vollständig, dass mir nichts hinzuzusetzen übrig bleibt, als der Wunsch, dass diese mühsame und verdienstliche Arbeit bei den Freunden der Naturwissenschaften gerechte Anerkennung finden möge.

Göttingen im Mai 1840.

Gauss.

Digitized by Google

Erklärung der Karten und Zahlentafeln.

§ 1. Einrichtung der Karten.

In den vorliegenden Karten ist die Oberfläche der Erde immer in *drei Abtheilungen* zerlegt worden, deren *erste*, nach Mercator's Projection, den ganzen Erdgürtel zwischen 70° nördlicher und 70° südlicher Breite (den Meridian von Greenwich, von wo die Länge gerechnet wird, in der Mitte), die *zweite* und *dritte*, nach stereographischer Projection, die nördliche und südliche Polargegend bis zum 65sten Breitengrade vorstellt. Die *erste Abtheilung* ist für sich auf einer Tafel, die *zweite und dritte Abtheilung* sind auf einer andern zusammen; die *ganze Erdoberfläche* also ist auf zwei Tafeln gezeichnet. Auf diese Weise ist die Oberfläche der Erde *neunmal* dargestellt worden, um eine Uebersicht zu geben:

1) von den *magnetischen Potentialen* $\frac{V}{R}$, deren Bedeutung später erklärt werden wird (*Erste Karte* für die Werthe von $\frac{V}{R}$, Taf. I. II.);
2) von der idealen Vertheilung der *magnetischen Fluida* (*Zweite Karte:* Ideale Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche, Taf. III. IV.);
3) 4) und 5) von den *drei rechtwinkligen Componenten* der magnetischen Kräfte (*Dritte Karte* für die berechneten Werthe der nördlichen Intensität X, Taf. V. VI. — *Vierte Karte* für die berechneten Werthe der westlichen Intensität Y, Taf. VII. VIII. — *Fünfte Karte* für die berechneten Werthe der verticalen Intensität Z, Taf. IX. X.);
6) von der *horizontalen Intensität* (*Sechste Karte* für die berechneten Werthe der horizontalen Intensität, Taf. XI. XII.);
7) von der *Declination* durch die isogonischen Linien (*Siebente Karte* für die berechneten Werthe der Declination, Taf. XIII. XIV.);
8) von der *Inclination* durch die isoklinischen Linien (*Achte Karte* für die berechneten Werthe der Inclination, Taf. XV. XVI.);
9) von der (ganzen) *Intensität* durch die isodynamischen Linien (*Neunte Karte* für die berechneten Werthe der ganzen Intensität, Taf. XVII. XVIII.).

§ 2. Magnetische Pole der Erde.

Bezeichnet man mit dem Namen der *magnetischen Pole der Erde* diejenigen Puncte der Erdoberfläche, wo die horizontale magnetische Kraft verschwindet und wo also die ganze magnetische Kraft nur vertical sein kann; so giebt es nur *zwei* Pole, nämlich einen nördlichen und einen südlichen, jenen im Norden von Amerika

73° 35′ N. Breite,
264° 21′ Länge (östlich von Greenwich),

diesen im Süden von Van-Diemensland

72° 35′ S. Breite,
152° 30′ Länge.

Ein durch beide Pole gehender grösster Kreis schneidet den Aequator unter einem Winkel von 75° 53′ in 25° 46′ und 205° 46′ Länge; die sie verbindende Chorde überspannt 161° 13′; ein dieser

Digitized by Google

Chorde paralleler Diameter schneidet die Erdoberfläche nördlich in 75° 52′ N. Breite, 299° 32′ Länge, südlich in 75° 52′ S. Breite, 119° 32′ Länge. Man findet dieso Pole sehr leicht in folgenden Karten: Taf. II. XII. XIV. XVI., wo sio durch die Gestalt der magnetischen Curven sehr kenntlich sind; denn theils schneiden sich diese Curven in ihnen, wie Taf. XIV., theils werden sie von den Curven ringsum eingeschlossen, wie Taf. II. XII. XVI. — Beiläufig mag erinnert werden, dass mit diesen Polen weder die Puncte der grössten Anhäufung des Magnetismus, welche Taf. IV., noch die Puncte der grössten Intensität der magnetischen Kraft, welche Taf. XVIII. besonders hervortreten, verwechselt werden dürfen. —

Nach Cap. Ross's Beobachtung fällt der nördliche magnetische Pol in

70° 5′ N. Breite 263° 14′ Länge,

also etwa 3° 30′ südlicher, als auf unsrer Karte, auf eine Stelle, wo nach Taf. XVI. die Inclination 1° 12′ kleiner ist als am Pole. — In der Nähe des südlichen magnetischen Pols fehlt es an Beobachtungen; jedoch wird durch eine Beobachtung in Hobarttown, als dem am nächsten liegenden Beobachtungsorte, die Vermuthung begründet, dass der südliche magnetische Pol etwa in der Gegend von

66° S. Breite 146° Länge

zu suchen sei, an einer Stelle, wo nach Taf. XVI. die Inclination 4° 56′ kleiner als am Pole ist.

„Von einigen Physikern*) ist die Meinung aufgestellt, dass die Erde zwei magnetische Nordpole und zwei Südpole habe: es scheint aber nicht, dass vorher der wesentlichsten Bedingung genügt, und eine *präcise* Begriffsbestimmung gegeben sei, was man unter einem magnetischen Pole verstehen wolle. Wir werden mit dieser Benennung jeden Punct der Erdoberfläche bezeichnen, wo die horizontale Intensität = 0 ist: allgemein zu reden ist daselbst die Inclination = 90°; es ist aber auch der singuläre Fall (wenn er vorkäme) mit eingeschlossen, wo die ganze Intensität = 0 ist. Wollte man diejenigen Stellen magnetische Pole nennen, wo die ganze Intensität einen Maximumwerth hat (d. i. einen grösseren, als ringsum in der nächsten Umgebung): so darf man nicht vergessen, dass diess etwas von jener Begriffsbestimmung ganz verschiedenes ist, dass letztere Puncte mit jenen weder dem Orte noch der Anzahl nach einen nothwendigen Zusammenhang haben, und dass es zur Verwirrung führt, wenn ungleichartige Dinge mit einerlei Namen benannt werden."

„Schon wir von der wirklichen Beschaffenheit der Erde ab, und fassen die Frage allgemein auf, so können allerdings mehr als zwei magnetische Pole existiren; es scheint aber noch nicht bemerkt zu sein, dass, sobald z. B. zwei Nordpole vorhanden sind, es nothwendig zwischen ihnen noch einen dritten Punct geben muss, der gleichfalls ein magnetischer Pol, aber eigentlich weder ein Nordpol noch ein Südpol, oder, wenn man lieber will, beides zugleich ist."

Von den verschiedenen hiernach möglichen Fällen (über welche dio „Allgemeine Theorio des Erdmagnetismus" in den Resultaten 1838. S. 15. bis 18. nachgelesen werde) ist derjenige, wo es nur einen nördlichen und einen südlichen magnetischen Pol giebt, der *einfachste*.

„Wir können behaupten*), dass etwas ins Grosse gehende Abweichungen von dem Typus des einfachsten Falls auf der Erde nicht Statt finden. Aber locale Abweichungen sind sehr wohl denkbar, wo nahe unter der Erdoberfläche magnetische Massen sich befinden, die zwar in etwas beträchtlicher Entfernung keine merkliche Wirkung mehr ausüben, aber in der unmittelbaren Umgebung doch eine so starke, dass dio in regelmässiger Fortschreitung wirkende erdmagnetische Kraft davon ganz überboten und unkenntlich gemacht wird."

§ 3. Magnetische Axe der Erde.

„Wenngleich man**) den beiden Puncten auf der Erdoberfläche, wo dio horizontale Kraft verschwindet, und die man die magnetischen Polo nennt, wegen ihrer Beziehung auf die Gestaltung der Erscheinungen der horizontalen Kraft auf der ganzen Erdfläche eine gewisse Bedeutsamkeit wohl beilegen mag, so muss man sich doch hüten, dieser Bedeutsamkeit eine weitere Ausdehnung zu geben: namentlich ist die Chorde, welche jene beiden Puncte verbindet, ohne alle Bedeutung, und es würde ein

*) Resultate 1838. S. 14. 15.

*) Resultate 1838. S. 18.

**) Resultate 1838. S. 44. 45.

Digitized by Google

unpassender Missgriff sein, wenn man *diese* gerade Linie durch die Benennung *magnetische Axe* der Erde auszeichnen wollte. Die einzige Art, wie man dem Begriffe der magnetischen Axe eines Körpers eine allgemein gültige Haltung geben kann, ist die in 5. Artikel der „Intensitas vis magneticae" festgesetzte, wonach darunter eine gerade Linie verstanden wird, in Beziehung auf welche das Moment des in dem Körper enthaltenen freien Magnetismus ein Maximum ist." Zur Bestimmung der magnetischen Axe in diesem Sinn dient, dass ihr magnetischer Nordpol nach Süden gekehrt ist und dass ihre Richtung dem Erddiameter von 77° 50′ N. Breite 296° 29′ Länge nach 77° 50′ S. Breite 116° 29′ Länge parallel ist. Sie macht hiernach mit der beide Pole verbindenden Chorde, oder mit einem damit parallelen Erddiameter (welcher von 75° 52′ N. Breite 299° 32′ Länge nach 75° 52′ S. Breite 119° 32′ Länge geht) einen Winkel von 2° 5′.

§ 4. Magnetisches Moment der Erde.

„Nach der*) in der „Intensitas vis magneticae" festgesetzten absoluten Einheit des magnetischen Moments wird das magnetische Moment der Erde durch eine Zahl ausgedrückt, deren Logarithme = 29,93136, oder durch 853800 Quadrillionen. Nach derselben absoluten Einheit wurde das magnetische Moment eines einpfündigen Magnetstabes nach den im Jahre 1832 angestellten Versuchen = 100877000 gefunden (Intensitas Art. 21.); das magnetische Moment der Erde ist also 8464 Trillionen mal grösser. Es wären daher 8464 Trillionen solcher Magnetstäbe, mit parallelen magnetischen Axen, erforderlich, um die magnetische Wirkung der Erde im äusseren Raume zu ersetzen, was bei einer gleichförmigen Vertheilung durch den ganzen körperlichen Raum der Erde beinahe acht Stäbe (genauer 7,831) auf jedes Cubikmeter beträgt. So ausgesprochen, behält dieses Resultat seine Bedeutung, auch wenn man die Erde nicht als einen wirklichen Magnet betrachten, sondern den Erdmagnetismus blossen beharrlichen galvanischen Strömen in der Erde zuschreiben wollte. Betrachten wir aber die Erde als einen wirklichen Magnet, so sind wir genöthigt, *durchschnittlich* wenigstens *) jedem Theile derselben, der ein Achtel Cubikmeter gross ist, eine eben so starke Magnetisirung beizulegen, als jener Magnetstab enthält, ein Resultat, welches wohl den Physikern unerwartet sein wird."

*) Resultate 1838. S. 46.

§ 5. Maximum- und Minimum-Werthe der magnetischen Intensität auf der Erdoberfläche.

Es ist § 2. unterschieden worden zwischen den magnetischen Polen der Erde, oder denjenigen Puncten der Erdoberfläche, wo die horizontale Intensität verschwindet, und den Maximum-Werthen der ganzen magnetischen Intensität, oder denjenigen Puncten der Erdoberfläche, wo die Wirkung des Erdmagnetismus am grössten ist. Es ist erwähnt worden, dass diese Puncte mit jenen Polen weder dem Orte noch der Anzahl nach einen nothwendigen Zusammenhang haben. Wirklich giebt es nur, wie § 2. angeführt worden ist, *zwei* magnetische Pole der Erde, einen Nordpol und einen Südpol; dagegen *drei* Maximum-Werthe der magnetischen Intensität, deren zwei auf der nördlichen und einer auf der südlichen Hemisphäre liegen, nämlich jene

54° 32′ N. Breite 261° 27′ Länge,
71° 20′ N. Breite 119° 57′ Länge,
dieser 70° 9′ S. Breite 160° 26′ Länge.

Hiernach fällt der *erste* 19° 3′ südlich vom nördlichen magnetischen Pole in Nordamerika, der *zweite* in die Gegend von Sibirien, wo Hansteen einen zweiten Pol vermuthete, der *dritte* 2° 26′ nördlich und 7° 56′ östlich vom südlichen magnetischen Pol, südlich von Van-Diemensland, wie Taf. XVII. und XVIII. zeigt.

Die Intensität in diesen drei Puncten beträgt nach der in der „Intensitas vis magneticae" festgesetzten absoluten Einheit

im *ersten* 6,1614,
im *zweiten* 5,9113,
im *dritten* 7,8982

Hierbei muss bemerkt werden, dass allen Karten und Zahlentafeln nicht die in der „Intensitas vis ma-

*) „In so fern wir nämlich nicht befugt sind, bei allen magnetisirten Theilen der Erde durchaus parallele magnetische Axen vorauszusetzen. Je mehr an solchem Parallelismus fehlt, desto stärker muss die durchschnittliche Magnetisirung der Theile sein, um dasselbe magnetische Totalmoment hervorzubringen."

Digitized by Google

gneticae" festgesetzte absolute Einheit zum Grunde liegt, sondern die bisher gewöhnlich gebrauchte willkührliche Einheit, wonach in London die ganze Intensität durch die Zahl 1,372 ausgedrückt wird, die zur Vermeidung von Brüchen noch mit der Zahl 1000 multiplicirt worden ist. Die danach ausgedrückten Werthe der Intensität können aber leicht auf jene absolute Einheit durch den Reductionsfactor 0,0034941 gebracht werden. Dieser Reductionsfactor ist durch Vergleichung der Intensität in Göttingen nach jener willkührlichen und dieser absoluten Einheit erhalten worden, die sich wie 1,357: 4,7414 verhielten *). Daher kommt es, dass man statt obiger Werthe nach absoluter Einheit in den Karten und Zahlentafeln nach jener willkührlichen Einheit die Werthe

1763,4
1691,8
2260,5

als die Intensität in obigen drei Puncten angegeben findet. Die Intensität in den magnetischen Polen beträgt dagegen

	nach absoluter Einheit	nach der Karte
im nördlichen Pole	5,9433,	1701,
im südlichen Pole	7,8720,	2253.

Die Minimum-Werthe der magnetischen Intensität auf der Erdoberfläche liegen in der Nähe des Aequators. Es giebt deren zwei:

5° 7′ N. Breite 178° 28′ Länge,
18° 9′ S. Breite 350° 12′ Länge.

Die Intensität beträgt daselbst

nach absoluter Einheit	nach der Karte
3,2481,	929,6,
2,8281,	809,4.

Man sehe Taf. XVII.

§ 6. Ideale Anhäufungen von Magnetismus auf der Erdoberfläche.

Es giebt keinen Punct auf der Erde oder darin, und kann nicht geben, wo aller Magnetismus concentrirt gedacht werden dürfte, in der Art, wie alle Masse der Erde in ihrem Mittelpuncte concentrirt vorgestellt werden kann. Es kann aber Puncte geben, wo man sich besonders viel Magnetismus concentrirt vorstellen kann. Diese Puncte darf man aber nicht mit den magnetischen Polen (§ 2.) verwechseln, mit denen sie weder der Zahl noch der Lage nach in einem nothwendigen Zusammenhange stehen. Wirklich ergiebt sich, dass, während nur *zwei* magnetische Pole existiren, der Magnetismus an *drei* Orten der Erdoberfläche am meisten aufgehäuft gedacht werden könne, der Südmagnetismus an zweien, der Nordmagnetismus an einem, nämlich in

55° 26′ N. Breite 262° 54′ Länge,
70° 51′ N. Breite 115° 38′ Länge,
70° 28′ S. Breite 159° 13′ Länge.

Diese drei Orte liegen sehr nahe an den Stellen, wo die (ganze) Intensität ihre Maximum-Werthe hat. Man findet sie in Taf. III. und IV. angegeben.

Wo der meiste Magnetismus aufgehäuft vorgestellt werden darf, braucht aber nicht wirklich der meiste Magnetismus zu sein, sondern es ist möglich, dass an jenen Orten nur wenig oder gar kein Magnetismus sich befindet, gerade so, wie im Mittelpunct der Erde sich wirklich wenig oder gar keine Masse zu befinden braucht, ungeachtet die Anziehungskraft der Erde nach aussen so beschaffen ist, dass alle Masse der Erde darin concentrirt gedacht werden kann. Wirkliche grosse Anhäufungen magnetischer Massen nahe an der Erdoberfläche werden selbst in geringer Entfernung sehr wenig wirken im Vergleich zum Magnetismus der ganzen Erde, folglich nur in engem Kreise einen *Localeinfluss* üben. Die Elemente der Theorie sind und werden aber lange noch nicht mit solcher Vollständigkeit und Schärfe bestimmt werden, wie nöthig sein würde, wenn solche *Localeinflüsse* mit umfasst worden sollten. Fände man eine solche Gegend, so könnten magnetische *Specialkarten* davon entworfen werden und die Vergleichung derselben mit den vorliegenden allgemeinen Karten würde zu wahrscheinlichen Muthmassungen über Ort und Grösse der wirklich verhandenen magnetischen Massen führen.

§ 7. Linien ohne Abweichung.

Es hat nie eine Zeit gegeben, wo die Magnetnadel überall auf der Erdoberfläche genau nach

*) Nach einer in Göttingen 1834 am 19. Julius gemachten absoluten Intensitätsmessung war die horizontale Intensität 1,7748, woraus mit der Inclination 69° 1′ die ganze Intensität nach der absoluten Einheit = 4,7414 folgt.

Digitized by Google

Norden gezeigt hätte; es hat aber immer einzelne Gegenden gegeben, wo dies der Fall war. Diese Gegenden sind mit der Zeit verschoben worden. Die Declinationskarte Taf. XIII. und XIV. giebt Aufschluss darüber, wie diese Gegenden gegenwärtig liegen. Man übersieht ihre Lage sehr leicht in obiger Karte, wo die Linien, welche alle Puncte verbinden, in welchen die Declination Null oder $\pm$ 180° ist, etwas stärker gezeichnet sind. Man findet *zwei* solche Linien, eine grössere und eine kleinere. Die *erstere* sieht man im Norden von Amerika vom magnetischen Südpol der Erde kommen und über Taf. XIII. bis 70° S. Breite fortgehen. Ihren weiteren Verlauf sieht man Taf. XIV. (3te Abtheilung). Sie geht nämlich durch den Südpol der Erde und darauf durch den magnetischen Nordpol hindurch (Taf. XIII.) nach Neuholland, durch Arabien, Persien und Russland (Taf. XIV. 2te Abtheilung) zum Nordpol der Erde, von wo sie zum magnetischen Südpol und zugleich in sich selbst zurückkehrt. Die *andere* Linie läuft auch in sich selbst zurück, ist aber auf einen viel engeren Raum beschränkt, in Ostsibirien, China und dem angränzenden Meere. — Die *erstere* Linie zerfällt in 4 Abtheilungen, in zwei, wo die Boussole nach Norden zeigt, und zwei, wo sie nach Süden zeigt, d. i. wo der Nordpol der Nadel nach Süden gerichtet ist. Vom magnetischen Südpol (73° 35′ N. Breite 264° 21′ Länge) zum Südpol der Erde reicht die erste Abtheilung, wo der Nordpol der Nadel überall nach Norden zeigt; zwischen dem Südpol der Erde und dem magnetischen Nordpol (72° 35′ S. Breite 152° 30′ Länge) fällt der zweite Theil, wo der Nordpol der Nadel nach Süden zeigt; vom magnetischen Südpol bis zum Nordpol der Erde erstreckt sich der dritte Theil, wo die Nadel wiederum mit ihrem Nordpol nördlich zeigt; endlich vom Nordpol der Erde zum magnetischen Südpol länft der vierte Theil unsrer Linie, wo die Nadel wiederum mit ihrem Südpol nach Süden zeigt. Taf. XIII. und XIV. ist die Declination in der ersten und dritten Abtheilung mit 0° bezeichnet, in der zweiten und vierten Abtheilung dagegen Taf. XIV. mit $\pm$ 180°. — In der anderen Linie zeigt überall die Nadel mit ihrem Nordpol nördlich, was Taf. XIII. dadurch angedeutet ist, dass die Declination mit 0° bezeichnet wird.

Dieselben zwei Linien findet man auch auf Taf. VII. und VIII., welche die Linien gleicher westlicher Intensität darstellen; denn es leuchtet von selbst ein, dass da, wo die Boussole genau nach Norden oder Süden zeigt (d. i. wo die Declination Null ist), auch die westliche (oder östliche) Intensität Null sein müsse. Sucht man daher in diesen Karten die Linien, wo die westliche (oder östliche) Intensität mit 0 angegeben ist; so erkennt man, dass sie genau dieselbe Lage und Gestalt haben, wie die Linien verschwindender Declination in Taf. XIII. und XIV. Es sind diese Linien die einzigen, welche diese Karten mit einander gemein haben, und keine andere Karte enthält diese Linien. Wenn man jedoch Taf. I. und II. bei allen dort dargestellten Curven alle die Puncte betrachtet, wo diese Curven genau von Osten nach Westen laufen, so erkennt man leicht, dass man durch Verbindung aller dieser Puncte dieselben Linien erhalten würde.

§ 8. Stetigkeit der magnetischen Curven.

Alle in diesen Karten dargestellten Linien, die wir kurz magnetische Curven nennen wollen, so verschieden sie sind, haben das gemein, dass sie stetig und ununterbrochen fortlaufen, nirgends plötzlich abbrechen oder endigen, dass sich nie zwei Linien in eine vereinigen oder eine Linie sich in zwei Aeste spaltet, sondern dass, wo zwei Linien in einem Punct zusammenstossen, sie sich durchkreuzen. Hierin zeigt sich die Gesetzmässigkeit in der Wirksamkeit der magnetischen Kräfte, welche nirgends einen Sprung gestattet und wo selbst die Aenderungen nur allmählig, nirgends plötzlich, eintreten. Unter allen 18 Tafeln sind 8, wo auch keine Kreuzung der Linien vorkommt, nämlich Taf. I. II. III. IX. X. XII. XV. XVI.

§ 9. Tafel XIII. Karte für die isogonischen Linien nach Mercator's Projection.

Mit der Betrachtung der Declinationskarte wollen wir die Betrachtung der Tafeln im Einzelnen beginnen. Wir unterscheiden bei der Declinationskarte Taf. XIII., welche nach Mercator's Projection den ganzen Erdgürtel von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite umfasst, und Taf. XIV., welche nach stereographischer Projection die nördliche und südliche Polargegend bis zum 65sten Breitengrade darstellt (§ 1.). Wir betrachten Taf XIII. zuerst.

Digitized by Google

Man findet auf dieser Tafel einige isogonische Linien, so weit sie auf die Karte fallen, vollständig, andere unvollständig abgebildet, so weit sie nöthig waren, um den Uebergang einer Linie zur andern deutlich zu machen. Jene entsprechen folgenden Declinationen

0°, 10°, 20°, 22° 13′, 25°, 30°, 40°, 50°, 60° westlich,
0°, 5°, 10°, 10° 15′, 12°, 15°, 20°, 30°, 40°, 50° östlich.

Diese entsprechen folgenden Declinationen

2° westlich,
1° 14′, 2° 30′, 6°, 7° 30′, 8° 46′,5 östlich.

Endlich sieht man zwei einzelne Puncte auf der Tafel mit folgenden Declinationen angegeben

2° 30′ westlich,
5° 15′ östlich.

Gegenden, wo die Declination westlich ist.

Die Gegenden, wo die Declination *westlich* ist, erkennt man in dieser Tafel daran, dass die Declination daselbst als *positiv* bezeichnet ist. Man findet zwei von einander getrennte Flächen, wo die Declination westlich ist, eine *grössere* und eine *kleinere*. Die *grössere* liegt zwischen 264° und 152° Länge und erstreckt sich der Breite nach über die ganze Tafel von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite. Sie umfasst die östlichen Theile von Nord- und Südamerika, Grönland, den atlantischen Ocean, das westliche Europa, ganz Afrika, Arabien und den westlichen Theil von Australien. Im Westen wird sie von der Linie verschwindender Declination begrenzt, welche vom magnetischen Südpol zum Südpol der Erde geht, im Osten von der Linie verschwindender Declination, welche vom Nordpol der Erde kommt und zum magnetischen Nordpol geht. Die *kleinere* Fläche liegt im östlichen Asien und umfasst einen Theil Sibiriens und des angrenzenden Meers. Sie wird umgrenzt von der in sich selbst zurücklaufenden Linie verschwindender Declination, welche nicht durch die Erdpole geht. Diese Grenze übersieht man leicht, weil die Linien verschwindender Declination stärker gezeichnet sind. In jeder Fläche giebt es eine Gegend, wo die Declination sich wenig ändert. In der ersteren Fläche liegt diese Gegend in Afrika (etwa 13° nördlicher Breite 4° Länge); in der zweiten in China (etwa 45° nördlicher Breite 130° Länge). Diese beiden Gegenden unterscheiden sich dadurch wesentlich von einander, dass in der erstern ein Kreuzungspunct zweier Linien gleicher westlicher Declination liegt, nämlich zweier Linien, wo die Declination + 22° 13′ beträgt; in der letzteren dagegen ein Maximum westlicher Declination von 2° 30′. Die Gegend um den Kreuzungspunct zerfällt in 4 Abschnitte. Nach NNW und SSO liegen zwei Abschnitte, wo die Declination etwas grösser als 22° 13′ ist; nach WWS und NNO zwei Abschnitte, wo sie etwas kleiner ist. In China ist rings um den Punct, wo 2° 30′ westliche Declination statt findet, die Declination etwas kleiner.

Gegenden, wo die Declination östlich ist.

Die Gegenden, wo die Declination *östlich* ist, erkennt man in unserer Tafel daran, dass die Declination daselbst als *negativ* bezeichnet ist. Man findet, dass diese Gegend eine einzige zusammenhängende Fläche bildet, die nur auf unsrer Karte scheinbar in zwei Theile zerfällt, weil die in der That an einander grenzenden Länder diesseits und jenseits des 180sten Längengrades von einander gerissen sind, indem diese auf der linken, jene auf der rechten Seite der Karte liegen. Um jedoch den Zusammenhang der Linien gleicher Declination d. i. der isogonischen Linien in diesen Grenzgegenden besser zu übersehen, sind die ersten 20 Längengrade am Ende der Tafel wiederholt. Diese Fläche umfasst die ganze Tafel mit Ausnahme der beiden oben betrachteten Flächen, wo die Declination westlich war: sie umschliesst von diesen die kleinere und wird durch die in sich selbst zurücklaufende Linie verschwindender Declination, die nicht durch die Erdpole geht, davon geschieden. Diese Fläche enthält *vier* Gegenden, wo die Declination sich wenig ändert, nämlich bei

0° Breite 116° Länge — 1° 14′ Declination,
0° Breite 177° Länge — 10° 15′ Declination,
15° S. Breite 220° Länge — 5° 15′ Declination,
6° N. Breite 260° Länge — 8° 46′,5 Declination.

In der ersten, zweiten und vierten liegen Kreuzungspuncte von zwei Linien gleicher Declination durch welche jede derselben in vier Abschnitte getheilt wird, wo in zweien die Declination etwas grösser, in den beiden andern etwas kleiner als im Kreuzungspuncte ist. In der dritten Gegend liegt ein Punct, wo die östliche Declination ein Minimum ist, nämlich — 5° 15′, und ringsum grösser wird.

Digitized by Google

§ 10. Tafel XIV. Karte für die isogonischen Linien nach stereographischer Projection.

Die nach stereographischer Projection entworfene Karte der Linien gleicher Declination oder der isogonischen Linien stellt die beiden Polargegenden bis zum 65sten Breitengrade dar. Man findet die isogonischen Linien hier vollständig von 10° zu 10° dargestellt; unvollständig zur Erläuterung des Uebergangs von einer Linie zur andern, die 5°, 12° und 15° östlicher Declination entsprechenden Linien. Da diese Polargegenden grossentheils unzugänglich sind, so hat diese Karte zwar ein geringeres praktisches Interesse als die vorige, indessen ist diese Karte wegen der eigenthümlichen Gestaltung ihrer Linien beachtungswerth. *Zuerst* fällt in die Augen, dass alle diese Linien, sowohl in der nördlichen als auch in der südlichen Polargegend, sich in zwei Puncten schneiden, alle in den nämlichen zwei Puncten. Diese Puncte sind in der nördlichen Polargegend der Nordpol der Erde und der magnetische Südpol, in der südlichen Polargegend der Südpol der Erde und der magnetische Nordpol. Die Declination ist der Winkel, den zwei Ebenen mit einander bilden, die Ebene des *astronomischen* Meridians mit der Ebene des *magnetischen* Meridians. Zieht man um den magnetischen Pol einen sehr kleinen Kreis, so ist der magnetische Meridian in allen Puncten auf ihn normal, oder der magnetische Meridian hat in den verschiednen Puncten dieses Kreises alle möglichen Lagen. Für den magnetischen Pol ergiebt sich hieraus die Lage des magnetischen Meridians als unbestimmt, oder *jede* durch den Pol gelegte Verticalebene kann hier als *magnetischer* Meridian betrachtet werden. Mit allen diesen Verticalebenen bildet nun die Ebene des *astronomischen* Meridians alle möglichen Declinationen und die Linien der verschiedensten Declinationen müssen sich also in den magnetischen Polen schneiden. — Im astronomischen Pole dagegen kann *jede* durch den Pol gelegte Verticalebene als *astronomischer* Meridian gelten, und die Ebene des magnetischen Meridians bildet hier mit allen diesen Verticalebenen alle möglichen Declinationen; es müssen daher auch hier die Linien aller verschiedenen Declinationen sich schneiden.

Jede der beiden Polargegenden zerfällt in zwei Flächen, in der einen ist die Declination überall *westlich*, in der andern *östlich*. Man erkennt sie in unsrer Tafel daran, dass die Declinationen dort als *positiv*, hier als *negativ* bezeichnet sind. Diese Flächen werden durch die *einzige* Linie verschwindender Declination geschieden, welche sich in jeder Polargegend findet und die auf der Karte zwischen dem magnetischen und wahren Pole mit $\pm$ 180°, ausserhalb mit 0° bezeichnet sind. Diese Grenzlinie ist auch daran kenntlich, dass sie stärker ist als die andern und allein durch den wahren Pol hindurchgezogen ist, was um Raum für die Bezeichnung des Pols zu gewinnen bei den anderen unterblieben ist.

Bemerkenswerth ist der Unterschied, welcher sich in der Gestaltung dieses Systems von Linien gleicher Declination in der nördlichen und südlichen Polargegend zeigt. In der letzteren ist diese Gestaltung offenbar weit einfacher und nähert sich einem System von Kreisen, welche zwei Puncte gemein haben. In der nördlichen Polargegend weichen diese Linien von der Kreisform weit mehr ab und bilden besonders im nördlichen Sibirien unregelmässige Figuren, was der Vermuthung einige Wahrscheinlichkeit verleihet, dass der Sitz der magnetischen Kräfte in der nördlichen Polargegend der Oberfläche näher als in der südlichen liegen mag.

Die Betrachtung der isogonischen Linien in den Polargegenden, stellt recht deutlich vor Augen, dass durch die *willkürliche* Einmischung des *astronomischen* Meridians in die bildliche Darstellung der Richtung der magnetischen Kräfte die der Natur entsprechende Einfachheit der bildlichen Darstellung verloren geht; denn es erscheint in diesen Karten der astronomische Pol als ein besonders merkwürdiger Punct, ungeachtet in den rein magnetischen Verhältnissen daselbst gar nichts liegt, was dem entspräche. Denn die Nadel hat am Nordpol die Richtung desjenigen Meridians, welcher durch 247° 51′ Länge, am Südpol die Richtung desjenigen Meridians, welcher durch 337° 49′ Länge bestimmt wird. Weit einfacher und der Natur entsprechender würde die bildliche Darstellung von der Richtung der magnetischen Kräfte sein, wenn man statt eines Systems von Linien gleicher Declination die *Richtungslinien der Magnetnadel* selbst verfolgte, welche von einem magnetischen Pol zum andern durch ein System von Puncten des Aequators gingen, oder Linien, welche überall die Richtung der Nadel

Digitized by Google

senkrecht schnitten und gleich Parallelkreisen um die Erde laufend durch ein System von Puneten irgend eines Meridiankreises gingen. Hierven wird später bei der Betrachtung der beiden ersten Tafeln mehr die Rede sein.

§ 11. Tafel XV. Karte für die isoklinischen Linien nach Mercator's Projection.

Diese Tafel stellt die isoklinischen Linien, welche den von 10° zu 10° fortschreitenden Inclinationen entsprechen, so weit sie auf die Karte fallen, vollständig dar, wie auch die 85° Inclinatien entsprechende Linie. Wenn auch die Karte der isoklinischen Linien, d. i. der Linien gleicher Inclination, seltener praktischen Zwecken dienen kann, als die Karte der isogenischen Linien, d. i. der Linien gleicher Declinatien; so gewährt doch ihre Betrachtung an sich dadurch grösseres Interesse, dass sie von der Richtung der magnetischen Kräfte ein reineres einfacheres und naturgetreueres Bild giebt. Befände sich in der Erde ein einziger kleiner sehr kräftiger Magnet im Mittelpuncte, so würden die isoklinischen Linien auf der Oberfläche lauter Parallelkreise um die Axe jenes Magnets bilden. Es ist interessant zu sehen wie in der Wirklichkeit die isoklinischen Linien sich jenem Parallelismus nähern oder davon entfernen. Man bemerkt auf unsrer Tafel, dass die isoklinischen Linien sich wirklich nirgends schneiden, so wenig wie jene Parallelkreise. In jenem besonderen Falle würde die Erdoberfläche in zwei Theile zerfallen, wo in dem einen die Magnetnadel überall mit ihrem Nordpol, in dem andern mit ihrem Südpol abwärts neigte, und beide Theile wären durch einen grössten Kreis geschieden, der auf der magnetischen Axe des kleinen Centralmagnets senkrecht stände. — In dieser Grenzlinie würde die Nadel sich gar nicht neigen. Wirklich sehen wir auf unsrer Karte die Erdfläche in zwei solche Theile zerfallen, die durch eine Linie verschwindender Inclinatien geschieden sind; auch kommt diese Grenzlinie einem grössten Kreise darin sehr nahe, dass sie den Aequator in zwei fast diametral gegenüber liegenden Puncten schneidet (nahe bei 8° und 188° Länge); sie weicht aber von einem grössten Kreise darin sehr ab, dass die beiden Punete, wo sie sich am weitesten vom Aequator entfernt, einander nicht diametral gegenüber liegen, sondern ungefähr in

14° 43′ N. Breite 52° Länge,
15° 4′ S. Breite 320° Länge.

Nördlich von dieser Grenzlinie sieht man auf der Karte die Inclination überall als *positiv*, südlich davon als *negativ* bezeichnet. Jenes bedeutet, dass sich der Nordpol der Nadel, dieses dass sich der Südpol der Nadel abwärts neige.

§ 12. Tafel XVI. Karte für die isoklinischen Linien nach stereographischer Projection.

Diese Tafel stellt die isoklinischen Linien dar, welche den von 5° zu 5° fortschreitenden Inclinatienen entsprechen, und ausserdem die Linie für 88° in der nördlichen Pelargegend. Es giebt blos *einen* Punct auf der ganzen Erde, wo die Neigungsnadel senkrecht steht und ihren Nordpol abwärts kehrt, so wie auch *einen* Punct, we sie ihren Südpol abwärts kehrt und senkrecht steht. Jenen Punct findet man in unsrer Tafel in der nördlichen Pelargegend mit + 90°, diesen in der südlichen Pelargegend mit — 90° bezeichnet. Diese Puncte sind die beiden magnetischen Pole der Erde, jener, der nördliche, ein magnetischer Südpol, dieser, der südliche, ein magnetischer Nordpol. Beide Puncte sind die nämlichen, welche wir § 2. und Taf. XIV. kennen gelernt haben, wie auch die Vergleichung beider Tafeln XIV. und XVI. zeigt.

Nach der Annahme eines einzigen Centralmagnets würden diese Punete einander diametral gegenüber liegen und die Linien gleicher Neigung Kreise darum bilden. In der Wirklichkeit dagegen wird ein grösster durch jene Punete gelegter Kreis durch sie in einen grösseren Bogen von 198° 47′ und einen kleineren von 161° 13′ getheilt, und die Linien gleicher Neigung entfernen sich besonders in der nördlichen Pelargegend von der Kreisform. Wollte man den Bogen, den sie im nördlichen Sibirien bilden, für Kreisbogen nehmen, so würde man den Mittelpunct dieses Kreises etwas nördlich von Sibirien suchen und vielleicht einen zweiten magnetischen Pol daselbst vermuthen. Wie irrig eine solche Annahme oder Vermuthung wäre, zeigt unsere Karte durch die *elliptische* Gestalt der isoklinischen Linien in der nördlichen Polargegend.

Digitized by Google

§ 13. Tafel XVII. Karte für die isodynamischen Linien nach Mercator's Projection.

In dieser Tafel der isodynamischen Linien, d. i. der Linien gleicher Intensität, ist die Grösse der magnetischen Kraft durch eine Zahl nach der bisher üblichen willkührlichen Einheit angegeben, wonach die Intensität in London = 1,372 sein soll. Nur sind alle Zahlen zur Vermeidung von Brüchen mit 1000 multiplicirt worden. § 5. ist der Reductionsfactor zur Verwandlung aller dieser Angaben in Angaben nach der absoluten in der „Intensitas vis magneticae" festgesetzten Einheit gegeben worden, nämlich 0,0034941.

Diese Karte stellt die *ganze* Intensität, d. i. die Intensität nach der Richtung der Neigungsnadel dar, und muss von der nachher zu betrachtenden Tafel XI. wohl unterschieden werden, welche ein System von Linien gleicher horizontaler Intensität giebt. Man findet die isodynamischen Linien für alle von 100 zu 100 (nach obiger Einheit) fortschreitenden Intensitäten, ausserdem für die Intensitäten 825, 850, 950, 1044,4, 1650, unvollständig auch die für die Intensitäten 1055 und 1675; endlich drei einzelne Puncte mit folgenden Intensitäten: 809,4; 929,6; 1763,1.

Im Allgemeinen findet man in dieser Karte immer zwei ganz getrennte Linien für den nämlichen Werth der Intensität, deren jede in sich selbst zurücklänft, wovon die eine ganz oder grossentheils nördlich vom Aequator liegt, die andere ganz oder grossentheils südlich davon. Z. B. sieht man eine Linie, für welche die Intensität mit 1500 angegeben ist, ganz nördlich vom Aequator liegen, dem sie bei 280° Länge auf etwa 24° sich nähert, während sie sich bei 12° Länge fast 66° davon entfernt. Die andere Linie, für welche die Intensität ebenfalls mit 1500 angegeben ist, sehen wir ganz südlich vom Aequator fallen, dem sie sich bei 135° Länge etwa auf 26° nähert, bei 350° Länge aber etwa 68° sich davon entfernend. Dasselbe finden wir bei den Linien bestätigt, für welche die Intensität mit 1400, 1300, 1200 und 1100 angegeben ist. Die beiden Linien für 1100 sieht man an zwei Stellen einander sehr nahe kommen, nämlich bei 110° und 250° Länge, und die beiden Linien für 1055 stossen etwa bei 7° S. Breite und 252° Länge in einen Punct zusammen und bilden so die Figur einer 8. Von dieser Curve ist nur ein kleiner Theil (die Kreuzungsstelle) in der Karte dargestellt; doch kann man die fehlenden Theile leicht ergänzen, weil sie zwischen den Linien für 1100 und 1044,4 eingeschlossen sind und der letzteren sehr nahe liegen. Die obere Schleife der 8 wird von den beiden nördlichen, die untere von den beiden südlichen Aesten gebildet. Das Ganze gleicht einem Faden, der zweimal um einen Cylinder gewunden und mit den Enden zusammengebunden ist. Bisher wurde die Erdoberfläche durch zwei gleicher Intensität entsprechende Linien in drei Theile zerfällt, in einen nördlichen und südlichen, wo die Intensität grösser war, und in eine mittlere Zone, wo sie kleiner war. Von nun an vereinigen sich jene beiden Theile, indem der dritte aufhört, eine volle Zone rings um die Erde zu bilden. Jede isodynamische Linie für eine Intensität, welche kleiner als 1055 und grösser als 1044,4 ist, bildet eine einzige geschlossene Linie. Der umschlossene Raum wird aber bei 110° immer schmaler, bis endlich auch hier (in 6° N. Breite 111° Länge) die beiden Grenzen zusammenstossen und die ganze Linie die Form einer liegenden ∞ annimmt. Von nun an bleiben von der mittleren Zone kleinerer Intensitäten blos zwei Inseln übrig, von denen aber bald die eine verschwindet für die Intensität 929,6 (in 5° 9′ N. Breite 178° 27′ Länge). Die andere verschwindet in 18° 27′ S. Breite 350° 12′ Länge, wenn man zur Intensität 809,4 herabgeht. Diess ist die *kleinste Intensität*, welche auf der ganzen Erde vorkommt. Dieser Punct liegt nahe bei St. Helena. — Wir haben bisher die isodynamischen Linien für 1500 und kleinere Intensitäten betrachtet. Für grössere Intensitäten fallen diese Linien nicht mehr ganz auf unsere Karte, mit Ausnahme einer Linie für 1750 nördlich vom Aequator, die in engem Umkreise in sich selbst zurückläuft. In der umschlossenen Fläche ist ein Punct, wo die Intensität 1763,1 beträgt, d. i. mehr als in allen Puncten ringsherum. Diess ist also ein Maximum-Werth der Intensität, welcher in 54° 32′ N. Breite 261° 27′ Länge liegt.

§ 14. Tafel XVIII. Karte für die isodynamischen Linien nach stereographischer Projection.

Man sieht in dieser Karte in der nördlichen Polargegend die isodynamischen Linien für die von

Digitized by Google

50 zu 50 (nach der hier gebrauchten Einheit) fortschreitenden Intensitäten, und ausserdem die Linien für folgende Intensitäten:

1675, 1688,3, 1690, 1720;

in der südlichen Polargegend die isodynamischen Linien für die von 100 zu 100 fortschreitenden Intensitäten und ausserdem die Linie für 2250.

Die letzte von diesen Linien, für die Intensität 2250, liegt ganz auf unserer Karte, in der südlichen Polargegend, und umschliesst einen Punct, wo die Intensität 2260,5 ist, d. i. grösser als in allen Puncten ringsherum und überhaupt auf der ganzen Erde. Dieser Maximum-Werth der Intensität ist auf der Karte bei

70° 9′ S. Breite 160° 26′ Länge

angegeben. In der nördlichen Polargegend ist die Gestalt der isodynamischen Linien weniger einfach. Die Linien für 1500, 1550, 1600, 1650 und 1675 Intensität bilden hier in sich selbst zurücklaufende Linien, welche grossentheils ausserhalb unsrer Tafel fallen. Der von ihnen umschlossene Raum, in welchem die Intensität grösser als in der Grenzlinie ist, verengert sich für den letzten Werth in 160° Länge; für den Werth 1688,3 stossen die Grenzlinien von beiden Seiten in einen Punct zusammen und es bleiben dann von dem früher umschlossenen Raume grösserer Intensitäten zwei getrennte Inseln übrig, deren eine ganz auf unserer Tafel liegt, die andere aber, grossentheils ausserhalb, bei der vorigen Tafel betrachtet worden ist. Für den Werth 1691,8 verschwindet die erstere in 71° 21′ N. Breite 119° 57′ Länge.

§ 15. Tafel V. Karte für die Linien gleicher nördlicher Intensität X, nach Mercator's Projection.

Die bisher betrachteten Karten der isogenischen, isoklinischen und isodynamischen Linien sind nach der von Herrn Hofrath Gauss gegebenen Theorie des Erdmagnetismus (in den „Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1838") entworfen worden. Diese Karten sind die einzigen, die man auch früher, ehe man den Leitfaden der Theorie besass, unmittelbar nach der Erfahrung zu entwerfen versucht hat, wobei freilich wegen Unvollkommenheit und Mangelhaftigkeit der Beobachtungen mannigfaltige Willkührlichkeiten nicht vermieden werden konnten. Man sehe die Vergleichung dieser Karten mit den unsrigen unten § 43. Hier möge nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass man ohne den Leitfaden der Theorie keine andere Karte, als die genannten, zu entwerfen versucht hat und dass alle übrigen Karten, die hier nach dem Leitfaden der Theorie entworfen sind, hier zum erstenmal erscheinen. Der Grund davon liegt nicht darin, dass jene Karten für praktisch wichtiger gehalten wurden, weil dieser Grund blos von der Declinationskarte gelten würde, sondern darin, dass man nur bei jenen Karten die unmittelbaren Beobachtungen benutzen konnte; denn alle Beobachtungen bestanden in Declinations-, Inclinations- und Intensitäts-Beobachtungen. Wenn nun dennoch bei der Ausführung jener Karten grosse Willkühr nicht zu vermeiden war, so leuchtete ein, dass bei andern Karten fast gar kein sicherer Anhalt vorhanden wäre (wodurch sie Vertrauen und Werth verloren); denn es hätten bei allen andern Karten nur solche Orte, wo alle *drei* Elemente beobachtet sind, deren es verhältnissmässig noch wenige giebt, benutzt werden können. Anders verhält es sich aber, wenn man der Leitung der *Theorie* folgt. Die Resultate, welche durch Vermittelung der Theorie aus der Erfahrung gewonnen werden, sind so allgemein, dass sie in alle Formen gegossen werden können und in allen Formen gleichen Werth besitzen und gleiches Vertrauen verdienen. Die Theorie befreiet daher von jenen engen Schranken und gestattet diejenigen Formen der Darstellung aufzusuchen und in Ausführung zu bringen, welche der Sache und unsern Zwecken am gemässesten sind. Diess ist in den folgenden Karten geschehen. Schon der Analogie nach, wie andere Naturkräfte betrachtet und behandelt zu werden pflegen, liesse sich erwarten, dass sich die erdmagnetischen Kräfte an der Erdoberfläche am einfachsten betrachten lassen, wenn man sie in jedem Puncte nach den drei Dimensionen des Raums zerlegt, nämlich *zuerst* die ganze Kraft in eine verticale und horizontale, *sodann* die horizontale Kraft in eine nördliche (oder südliche) und in eine westliche (oder östliche). Diess wird durch die Theorie vollkommen gerechtfertigt, welche beweist, dass der gewöhnliche Ausdruck der magnetischen Kraft durch die drei Elemente: ganze Intensität, Inclination und Declination unmittelbar für tiefere For-

Digitized by Google

schungen nicht geeignet ist, sondern dazu in die andere Form übersetzt werden muss. Von den durch jene Zerlegung erhaltenen Kräften aber weist die Theorie einen so einfachen Zusammenhang derselben unter sich, und eine so einfache Art der Abhängigkeit von einer einzigen Function (des *Potentials*) nach, dass sie darum weit mehr geeignet sind, zur Grundlage der Theorie zu dienen. Von diesen Kräften geben nun die folgenden Karten eine bildliche Darstellung.

Zunächst betrachten wir Tafel V. für die Linien gleicher nördlicher (oder südlicher) Intensität, welche kurz mit X bezeichnet wird. Sie stellt den Erdgürtel von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite nach Mercator's Projection dar. In den beiden Tafeln für die ganze Intensität wurde blos die Grösse der Kräfte verglichen, ihre Richtung gar nicht berücksichtigt. In den nun zu betrachtenden Karten von den drei rechtwinkligen Componenten der magnetischen Kräfte müssen ausser der Intensität die beiden entgegengesetzten Richtungen, welche bei jeder Componente vorkommen können, z. B. bei der ersten X die nördliche und südliche Richtung, unterschieden werden. Für die nördliche Richtung (wenn X den Nordpol der Nadel nach Norden zieht) wird X als *positiv*, für die südliche Richtung als *negativ* bezeichnet. Hiernach findet sich, dass auf unsrer Taf. V., d. i. zwischen 70° nördlicher und 70° südlicher Breite, X überall positiv ist, wie folgendes Verzeichniss der Linien gleicher Werthe von X beweist, die auf der Tafel dargestellt sind. Es sind alle Linien vollständig gezeichnet für alle um 100 differirende Werthe, von X = + 100 bis X = + 1000 und für X = + 963. Ausserdem sind unvollständig gezeichnet, zur Verdeutlichung der Uebergänge, die Linien für X = + 495, X = + 725, X = + 816,9, X = + 980 und X = + 1030.

Die grössten Werthe von X sieht man in der Nähe des Aequators und sie nehmen nach beiden Polen zu ab (bei der ganzen Intensität war es umgekehrt). Man findet daher auch hier meist doppelte Linien für denselben Werth von X, die eine nördlich, die andere südlich vom Aequator. Z. B. findet man für X = + 700 eine Linie nördlich vom Aequator, dem sie sich bei 330° Länge auf 22° 30′ nähert, während sie sich in 60° Länge über 49° davon entfernt; eine zweite südlich vom Aequator, dem sie sich bei 33° Länge auf 8° nähert, während sie zwischen 330° und 340° Länge über den 70sten Breitengrad hinausgeht. Dasselbe findet man auch für X = + 800, nur dass die beiden Linien, welche diesem Werth von X entsprechen, in 357° Länge einander sehr nahe kommen. Für X = + 816,9 stossen beide Linien bei 6° N. Breite 357° Länge in einem Puncte zusammen und bilden die Figur einer 8 (von der in der Karte die Kreuzungsstelle dargestellt ist). Bisher hatten die beiden Linien gleicher Werthe von X die Karte in drei Theile getheilt, in einen nördlichen und südlichen Theil von geringerer nördlicher Intensität und in eine mittlere Zone von grösserer nördlicher Intensität. Von nun an vereinigen sich die beiden ersten Theile an der oben bezeichneten Kreuzungsstelle. Betrachtet man z. B. die Linie für X = + 900 (welche nur einfach vorhanden ist), so sieht man, dass sie einen Raum grösserer Intensitäten nahe am Aequator umschliesst, der nicht mehr die ganze Erde umschliesst, sondern von 321° durch 0° bis 27° Länge eine Lücke lässt. Für wachsende X verengert sich dieser Raum bei 160° Länge und für X = + 963 stossen entgegengesetzte Theile der Begrenzungslinie bei 15° S. Breite 160° Länge in einem Punct zusammen, so dass die Figur einer liegenden ∞ gebildet wird, die in der Karte vollständig gezeichnet ist. Von nun an bleiben von der mittleren Zone grösserer Intensitäten blos zwei Inseln übrig, deren eine für X = + 1050,6 bei 12° N. Breite 104° Länge, die andere für X = + 1056,2 bei 1° N. Breite 255° Länge verschwindet. In diesem letzten Puncte findet sich also die grösste nördliche Intensität auf der ganzen Erde.

In der bisherigen Beschreibung der vorliegenden Tafel V. fällt eine grosse Aehnlichkeit mit der § 13. gegebenen Beschreibung der Tafel XVII. der isodynamischen Linien auf, nur mit dem Unterschiede, dass in den Gegenden, wo dort Kreuzungspuncte, hier Minimum-Werthe, wo aber hier Kreuzungspuncte, dort Maximum-Werthe gefunden werden; doch steht die Lage jener Puncte mit diesen in keinem nothwendigen Zusammenhange und stimmt keineswegs genau überein.

Merkwürdig ist die Gestalt der Linien gleicher Werthe von X unter der Südspitze von Afrika, wo X schon 33° vom Aequator so abgenommen hat, dass sie blos + 500 beträgt, während X denselben Werth bei derselben Länge (etwa 40°) auch noch 70° vom Aequator besitzt. In der von der Linie

Digitized by Google

für X = + 500 dort gebildeten Bucht ändert sich der Werth von X nur sehr wenig.

§ 16. Tafel VI. Karte für die Linien gleicher nördlicher Intensität X, nach stereographischer Projection.

In den beiden Polargegenden, welche diese Karte nach stereographischer Projection bis zum 65sten Breitengrade vorstellt, wollen wir unsere Aufmerksamkeit zuerst auf die beiden astronomischen und magnetischen Pole richten. Da in den magnetischen Polen die horizontale Intensität verschwindet (§ 2.), so verschwindet auch die nördliche Intensität X, d. i. die Linie für X = 0 geht durch die magnetischen Pole. Unsere Karte bestätigt diess, wenn man diese Pole aufsucht in

73° 35′ N. Breite 264° 21′ Länge,
72° 35′ S. Breite 152° 30′ Länge.

Dieselbe Linie muss aber auch durch den astronomischen Pol gehen, weil dieser Punct demjenigen Meridian angehörend betrachtet werden kann, auf welchem die Magnetnadel dort senkrecht steht, wo dann die Intensität X in der Richtung dieses Meridians Null ist. Wirklich sieht man auf der Karte die Linien für X = 0 sowohl in der nördlichen als südlichen Polargegend durch den astronomischen Pol gehen. Dieser Punct kann aber auch demjenigen Meridian angehörend betrachtet werden, welcher mit der Richtung der Magnetnadel zusammenfällt, wo dann die Intensität X in der Richtung dieses Meridians der ganzen horizontalen Intensität in diesem Puncte gleichkommt, d. i. im Nordpol = 118,7, im Südpol = 453,0. Man übersieht hiernach leicht, dass durch jenen Punct alle Linien für X < + 118,7 und X > − 118,7, durch diesen Punct alle Linien für X < + 453 und X > − 453 gehen müssen, wenn man beachtet, dass nördlich und südlich auf entgegengesetzten Seiten des Poles ihre Bedeutung wechseln und daher die Intensität X in einer durch den Pol gehenden Linie, welche diesseits nördlich oder positiv hiess, jenseits als südlich oder negativ bezeichnet wird, und umgekehrt. Es ergiebt sich hieraus von selbst, dass in beiden Polargegenden Flächen vorkommen, wo die Intensität X südlich oder negativ ist, was in der vorigen Tafel zwischen 70° nördlicher und südlicher Breite nicht der Fall war, wo die Intensität überall nördlich oder positiv gefunden wurde. Hiernach sind nun auf unsrer Tafel die Linien für positive und negative Werthe von X in der nördlichen Polargegend für die von 50 zu 50 fortschreitenden Werthe mit Ausnahme der Werthe + 250 und + 350, in der südlichen Polargegend für die von 100 zu 100 fortschreitenden Werthe und ausserdem für den Werth + 650 gezeichnet worden. Die Linie für X = 0 läuft in sich selbst zurück und umschliesst die Fläche der südlichen oder negativen Werthe von X. In dieser Fläche giebt es einen Punct, wo der Werth von X ein Minimum oder die südliche Intensität ein Maximum ist. Man bemerkt, dass dieser Punct nicht in der Mitte der Fläche, sondern am Rande, nämlich in dem Pole selbst liegt.

§ 17. Tafel VII. Karte für die Linien gleicher westlicher Intensität Y, nach Mercator's Projection.

Auf dieser Tafel sind die Linien zwischen 70° nördlicher und südlicher Breite für positive und negative Werthe von Y und zwar für die von 50 zu 50 fortschreitenden Werthe und ausserdem theilweise, zur bessern Uebersicht der Uebergänge, für folgende Werthe von Y:

+ 287,9; − 19,0; − 75,0; − 160,9; − 166,4

dargestellt worden.

Gleich beim ersten Blicke fällt eine grosse Aehnlichkeit in vielen Beziehungen zwischen dieser Tafel und Taf. XIII. für die isogonischen Linien in die Augen, wenn auch bei aufmerksamerer Betrachtung sehr wesentliche Verschiedenheiten sich ergeben. Beide Karten haben *erstens* drei Linien ganz gemein, weil die Linien verschwindender Declination auch Linien verschwindender westlicher Intensität sind (§ 7.), wodurch vorliegende Tafel in dieselben Unterabtheilungen wie jene zerfällt (§ 9.), nämlich in zwei Unterabtheilungen, wo die Intensität Y westlich oder positiv ist, und in eine, wo sie östlich oder negativ ist. *Ferner* überall, wo die Declination gering ist, weichen die Linien für gleiche Werthe von Y von den isogonischen Linien sehr wenig ab. Im Allgemeinen gilt diess von den Gegenden nahe am Aequator, wo nur in Africa die Declination auf 22° steigt und darum dort auch die Gestalt beider Liniensysteme beträchtlich abweicht. Entfernter vom Aequator ist fast in ganz Asien die Declination gering,

Digitized by Google

und man bemerkt daher dort eine sehr grosse Aehnlichkeit zwischen beiden Tafeln, besonders in der Nähe der in sich selbst zurücklaufenden Linie verschwindender Declination im östlichen Asien. Mit Ausnahme dieser Gegend nimmt die Aehnlichkeit beider Tafeln mit der Entfernung vom Aequator ab und man kann im voraus erwarten, dass in den Polargegenden gar nichts von einer solchen Aehnlichkeit wahrgenommen wird. —

Wir bemerken noch ein Haupt-Maximum und Haupt-Minimum und ein Neben-Maximum und zwei Neben-Minima, so wie vier Kreuzungspuncte auf dieser Karte, nämlich

Haupt-Maximum + 339,7 in 5° N. Breite 10° Länge
Haupt-Minimum — 224,5 .. 41° N. Breite 215° Länge
Neben-Maximum + 33,7 .. 41° N. Breite 131° Länge
Neben-Minimum 1. — 90,8 .. 15° S. Breite 220° Länge
Neben-Minimum 2. — 87,5 .. 30° N. Breite 81° Länge

Kreuzungspunct 1. + 287,9 in 34° S. Breite 26° Länge
Kreuzungspunct 2. — 19,0 .. 1° N. Breite 118° Länge
Kreuzungspunct 3. — 160,9 .. 9° N. Breite 256° Länge
Kreuzungspunct 4. — 166,4 .. 4° N. Breite 182° Länge.

§ 18. Tafel VIII. für die Linien gleicher westlicher Intensität Y, nach stereographischer Projection.

Auf dieser Tafel sind in beiden Polargegenden die Linien für positive und negative Werthe von Y für die von 50 zu 50 fortschreitenden Werthe und ausserdem in der nördlichen zur Verdeutlichung der Uebergänge die Linien für folgende Werthe von Y dargestellt worden:

$$+ 175;\ \pm 110;\ \pm 106{,}5;\ \pm 60;\ \pm 53{,}3.$$

Diese Tafel stimmt mit Tafel XIV. für die isogonischen Linien blos darin überein, dass durch jede Polargegend eine Linie verschwindender Declination und verschwindender westlicher Intensität geht, welche gleich sind. Diese Linie begrenzt hier, ähnlich wie dort, die Gegenden westlicher (positiver) und östlicher (negativer) Intensitäten. Auch schneiden sich in dieser Tafel im wahren Pole mehrere Linien, aber nicht alle, wie Taf. XIV., sondern nur diejenigen, für welche die Werthe von X den Werthen von Y in den auf Taf. VI. sich schneidenden Linien gleich sind. Sehr verschieden ist die nördliche und südliche Polargegend auf dieser Karte: diese wird von einem sehr regelmässigen, jene von einem sehr unregelmässigen Liniensysteme bedeckt. Auffallend ist besonders der Unterschied, dass in der südlichen Polargegend die grössern östlichen und westlichen Intensitäten vom wahren Pole unter rechtem Winkel gegen die 0 Linie sich verbreiten, beide Maxima aber in dem Pol zusammenfallen: in der nördlichen Polargegend fallen diese Maxima nicht im Pole zusammen, sondern in grosser Entfernung vom Pole ausserhalb unserer Tafel, und wir haben ihre Lage bei der Betrachtung der vorigen Taf. VII. kennen gelernt. — In der nördlichen Polargegend sind noch zwei Kreuzungspuncte zu erwähnen, nähmlich

$Y = -53{,}3$ in 77° N. Breite 94° Länge,
$Y = -106{,}5$ in 84° N. Breite 181° Länge.

§ 19. Tafel XI. Karte für die Linien gleicher horizontaler Intensität nach Mercator's Projection.

Ehe zu der Karte der letzten der drei rechtwinkligen Componenten übergegangen wird, nämlich zu der Karte für die Linien gleicher verticaler Intensität, mögen hier erst einige Betrachtungen über die Karte für die Linien gleicher horizontaler Intensität eingeschaltet werden, wegen ihrer näheren Beziehungen zu den vorhergehenden Karten, welche auch Linien gleicher horizontaler Intensität, aber gesondert nach nördlicher und westlicher Richtung darstellten.

Tafel XI. für die Linien gleicher horizontaler Intensität von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite nach Mercator's Projection ist der entsprechenden Taf. V. für die Linien gleicher nördlicher Intensität in vielen Beziehungen so ähnlich, dass die Beschreibung dieser (§ 15.) grossentheils auch auf jene passt. Daher bedarf es hier nur weniger ergänzender Bemerkungen. *Erstens*, so ähnlich beide Karten sind, so haben sie doch weder eine Linie noch einen Punct mit einander gemein, insbesondere liegen zwar die Maxima und Kreuzungspuncte auf beiden Karten sehr nahe, aber fallen doch nicht zusammen. *Zweitens*, wie in Taf. V. die Lage der Maxima und Kreuzungspuncte der Lage der Kreuzungspuncte und Minima in Taf. XVIII. für die isodynamischen Linien entsprach; so lässt sich nun etwas Aehnliches erwarten, wenn

Digitized by Google

man Taf. XI. und XVIII. vergleicht, was durch folgende Zusammenstellung der Lage dieser Puncte in allen drei Karten bestätigt wird.

	Breite	Länge		
Ganze Intensität	+ 5°	178°	Minimum 1. . . .	929,6
Horizont. Intens.	— 13°	155°	Kreuzungspunct	975,25
Nördl. Intensität	— 15°	160°	Kreuzungspunct	+963,0
Ganze Intensität	— 18°	350°	Minimum 2. . . .	809,4
Horizont. Intens.	+ 2°	345°	Kreuzungspunct	869,6
Nördl. Intensität	+ 6°	357°	Kreuzungspunct	+816,9
Ganze Intensität	— 7°	252°	Kreuzungspunct	1055,0
Horizont. Intens.	+ 1°	257°	Maximum .	+ 1068,3
Nördl. Intensität	+ 1°	255°	Maximum .	+ 1056,2
Ganze Intensität	+ 6°	111°	Kreuzungsp. 2.	1044,4
Horizont. Intens.	+ 13°	103°	Maximum . . .	1051,25
Nördl. Intensität	+ 12°	104°	Maximum . .	+ 1050,6

Endlich *drittens* ist noch hervorzuheben, dass in Taf. XI der horizontalen Intensität noch ein Maximum, ein Minimum und zwei Kreuzungspuncte sich finden, welche in den beiden anderu Tafeln fehlen, nämlich ein

Maximum	993	in 23° S. Breite	188° Länge
Minimum	560	in 36° S. Breite	48° Länge
Kreuzungspunct 1.	987,8	in 17° S. Breite	207° Länge
Kreuzungspunct 2.	581,5	in 48° S. Breite	69° Länge.

§ 20. Tafel XII. Karte für die Linien gleicher horizontaler Intensität, nach stereographischer Projection.

Ganz anders als mit dem in voriger Karte dargestellten Erdgürtel von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite verhält es sich mit den auf vorliegender Karte bis zum 65sten Breitengrade dargestellten Polargegenden. Hier zeigen die Linien gleicher horizontaler Intensität mit den Linien gleicher nördlicher Intensität gar keine Aehnlichkeit. In letzterer Karte schnitten sich fast alle Linien im astronomischen Pole, in der vorliegenden Karte findet nicht allein keine Schneidung im Pole, sondern überhaupt nirgends statt. Dort gab es eine in sich selbst zurücklaufende Linie, wo die nördliche Intensität Null war und welche die Fläche der südlichen Intensitäten umschloss, hier giebt es in jeder Polargegend nur einen Punct, wo die horizontale Intensität Null ist, und dieser Punct ist in der nördlichen Polargegend der magnetische Südpol, in der südlichen Polargegend der magnetische Nordpol. Negative Intensitäten kommen hier gar nicht vor, weil blos die Grösse und nicht die Richtung der Kraft hier in Betracht kommt. — Man findet auf der Karte alle Linien, in denen der Werth der horizontalen Intensität von 100 zu 100 fortschreitet.

§ 21. Tafel IX. Karte für die Linien gleicher verticaler Intensität Z, nach Mercator's Projection.

Diese Tafel enthält die Linien gleicher verticaler Intensität Z von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite nach Mercator's Projection. Die Werthe von Z, für welche auf unserer Karte die Linien gezogen sind, schreiten von — 2200 bis + 1600 von 200 zu 200 Einheiten fort. Ausserdem sind noch die Linien für + 1700 und + 1730 angegeben, so wie der Punct, in welchem die positiven Werthe von Z ihr Maximum erreichen. Das positive Vorzeichen deutet an, dass der verticale Theil des Erdmagnetismus den Nordpol der Magnetnadel, das negative, dass er den Südpol derselben nach unten zieht. In der Linie, für welche $Z = 0$, ist die Richtung der magnetischen Kraft horizontal. Diese Linie fällt mit derjenigen, wo die Inclination Null ist (auf Taf. XV.), ganz zusammen und man wird überhaupt eine grosse Aehnlichkeit zwischen dem mittleren Theile unserer Karte, dem ohne Rücksicht auf das Zeichen kleine Werthe von Z entsprechen, und dem correspondirenden Theile der Inclinationskarte (Taf. XV.) finden. Mit der Entfernung von der Linie, für welche $Z = 0$ ist, wird diese Aehnlichkeit nach und nach geringer und verliert sich zuletzt ganz; dafür tritt eine Aehnlichkeit mit den Linien für gleiche Werthe der ganzen Intensität hervor, die sowohl in der Lage des Puncts, wo ein Maximumwerth Statt findet, als auch in der Gestaltung der Linien, welche diesen Punct zunächst umgeben, sich erkennen lässt. Auf unserer Karte fällt der Punct, wo die verticale Intensität positiv und ein Maximum ist, in 58° 41′ nördl. Breite und 262° 4′ Länge, der grösste Werth selbst findet sich + 1747,92. Die diesen Punct zunächst umgebenden Curven haben eine elliptische Form, deren grosse Axe von Nord-West nach Süd-Ost geht. In Taf. XVII. finden wir den correspondirenden Punct, wo die ganze Intensität ein Maximum ist, in 54° 26′ nördl. Breite und 261° 27′ Länge und die ihn zunächst umgeben-

Digitized by Google

den Curven haben eine ähnliche Lage und Gestalt, wie die für Z.

§ 22. Tafel X. für die Linien gleicher verticaler Intensität Z, nach stereographischer Projection.

Tafel X. giebt die Polargegenden in derselben Ausdehnung und Form, wie früher. Die zweite Abtheilung enthält die Linien, welchen folgende Werthe von Z angehören: + 1500, + 1600, + 1650, + 1675, + 1700, + 1725, so weit diese Linien zwischen dem Pole und 65° nördlicher Breite liegen. Die für die nördlichen Theile der ersten Abtheilung angedeutete Aehnlichkeit mit Taf. XVII. tritt auch hier mit Taf. XVIII. zweite Abth., wenn auch minder in die Augen fallend, hervor. In Taf. XVIII. zeigte sich ein Maximum bei 71° 21′ nördl. Breite und 119° 57′ Länge und ein Kreuzungspunct. Beide fehlen auf Taf. X., doch ist eine Tendenz zum Maximum und zu einem Durchschnittspunct nicht zu verkennen.

Die dritte Abtheilung enthält von 200 zu 200 Einheiten fortschreitend die den verticalen Intensitäten von — 1400 bis — 2200 entsprechenden Linien und ausserdem die Linie für — 2250. Der Punct, in welchem die verticale Intensität den grössten negativen Werth erreicht, fällt auf diese Abtheilung und zwar in 70° 50′ südlicher Breite und 158° 22′ Länge. Der Werth dieses Maximums selbst ist — 2258,76. Die ganze Intensität zeigte in der entsprechenden Abth. ein Maximum bei 70° 9′ Breite und 160° 26′ Länge. Die Gestalt der Linien, welche beide Maximumpuncte umgeben, zeigt wieder einen grossen Grad von Aehnlichkeit.

§ 24. Tafel III. Karte für die ideale Vertheilung der magnetischen Fluida auf der Erdoberfläche, nach Mercator's Projection.

In den *bisher* betrachteten Karten ist die Gesammtheit der *Wirkungen* des Erdmagnetismus auf der Erdoberfläche vollständig dargestellt worden, und zwar auf *dreifache* Weise:

erstens, durch Declination, Inclination und Intensität, Tafel XIII. bis XVIII.;

zweitens, durch nördliche, westliche und verticale Intensität, Tafel V. bis X.;

drittens, durch horizontale und verticale Intensität und Declination, Tafel IX. bis XIV.

Es würde sehr interessant sein, wenn auch die *Ursachen* durch eine bildliche Darstellung auf eine einfache und verständliche Weise vor Augen gestellt werden könnten. Eine solche Darstellung ist nach Anleitung der Theorie wirklich möglich und wird hier in der Karte Taf. III. und IV. gegeben, welche mit den Worten überschrieben sind:

„Ideale Vertheilung des Erdmagnetismus auf der Erdoberfläche".

Der *Erdmagnetismus* ist die Ursache der auf der Erdoberfläche beobachteten magnetischen Erscheinungen, und eine Darstellung dieser Ursachen besteht in der Angabe der *Vertheilung* jenes Magnetismus.

Man erinnere sich hierbei*), dass man sich unter *Magnetismus* überhaupt zwei feine Stoffe, welche magnetische *Fluida* heissen (um ihre leichte Beweglichkeit im weichen Eisen zu bezeichnen), vorzustellen habe, die man durch die Zusätze *nördliches* und *südliches* Fluidum unterscheidet. Von diesen magnetischen Fluidis, die man sich in der Erde wie in allen Magneten verbreitet denkt, nimmt man an, dass sie auf einander wirken, die gleichnamigen abstossend, die ungleichnamigen anziehend, und zwar wissen wir jetzt aus scharfen Versuchen, dass die Stärke dieser Abstossung oder Anziehung zwischen zwei Theilchen solcher Flüssigkeiten im umgekehrten Verhältniss des Quadrats der Entfernung steht. Unter *Erdmagnetismus* versteht man die in der Erde verbreiteten magnetischen Fluida, und die Kenntniss der *Menge*, welche von jedem dieser beiden Fluida in der Erde enthalten ist, und die Kenntniss ihrer *Vertheilung* bilden zusammen die vollständige Kenntniss der *Ursachen aller erdmagnetischen Erscheinungen*.

Nun ist es aber unmöglich, eine solche vollständige Kenntniss dieser Ursachen zu erlangen, auch wenn man alle Wirkungen im ganzen äussern Weltenraume erforscht hätte; denn man kann z. B. von dem im Innern der Erde wirklich befindlichen Magnetismus nach Belieben *mehr oder weniger oder allen* so auf der Oberfläche vertheilen, dass die Wirkungen im ganzen Weltenraume gar keine Aenderung dadurch erleiden. Für eine *bildliche* Darstel-

*) Man sehe Schumacher's Jahrbuch für 1836.

Digitized by Google

lung der Ursachen ist es daher am zweckmässigsten, *allen Magnetismus hiernach auf der Erdoberfläche* zu vertheilen, weil die Vertheilung auf einer *Fläche* bildlich darstellbar ist, was von der Vertheilung in einem körperlichen Raume nicht gilt. Weil man aber von dieser Vertheilung nicht behaupten kann, dass sie die *wirkliche* sei, sondern nur, dass sie im ganzen Weltenraume die nämlichen Wirkungen hervorbringe, so wird sie als eine *ideale* bezeichnet. Da jene *wirkliche* Vertheilung anzugeben unmöglich ist, so kann man nicht mehr verlangen, als diese *ideale*, wenn man nach den Ursachen der erdmagnetischen Erscheinungen fragt.

Diese *ideale* Vertheilung ist auf Tafel III. und IV. bildlich vorgestellt, indem durch Linien alle Puncte der Erdoberfläche verbunden sind, in welchen der Theorie nach die *Dichtigkeit* des magnetischen Fluidums *gleich* gross angenommen werden muss. Zur Bestimmung der *Grösse* der Dichtigkeit ist jeder Linie eine Zahl beigeschrieben worden, welche sie zwar nach einem willkührlichen Maasse ausdrückt (dem das übliche willkührliche Maass der magnetischen Intensität zum Grunde liegt), die aber durch den § 5. angegebenen Reductionsfactor 0,0034941 leicht auf ein absolutes Maass gebracht werden kann.

Betrachten wir zunächst den Erdgürtel zwischen 70° nördlicher und 70° südlicher Breite, wie er nach Mercator's Projection Tafel III. dargestellt ist. Es sind hier die Linien, welche den Dichtigkeiten — 175 bis + 250 entsprechen, von 25 zu 25 Einheiten fortschreitend angegeben, ausserdem noch die Linien für — 198,2, — 203, — 207 und für + 270. Die Linie, durch welche die Puncte verbunden sind, in denen die Dichtigkeit des magnetischen Fluidums Null ist, schneidet den Aequator in 6° und 185° Länge; nördlich entfernt sie sich bis auf 16°, südlich bis 15½° von demselben. Ausserdem ist noch ein zweites Maximum der Breite von 7° 48′ bei 140° Länge und ein Minimum von 7° bei 115° Länge vorhanden. Nördlich von dieser Linie ist die Dichtigkeit negativ angegeben, südlich davon ist sie überall positiv, wodurch angezeigt werden soll, dass man sich den nördlichen Theil der Erdoberfläche mit südlichem magnetischen Fluidum, den südlichen Theil mit Nordmagnetismus bedeckt denken muss. In der Gestalt der nördlicheren Linien sehen wir die grössten nördlichen Entfernungen vom Aequator rasch zunehmen, während der kleinste Abstand viel langsamer wächst. In 55° 26′ nördlicher Breite und 262° 54′ Länge ist ein Punct, wo die Anhäufung des südlichen magnetischen Fluidums ein Maximum ist. Die Dichtigkeit beträgt hier 209.1 der von uns gewählten Einheiten. Dieser Punct fällt mit demjenigen, wo die Intensität ein Maximum war (54° 32′ Breite und 261° 27′ Länge), nicht zusammen, liegt indessen in seiner Nähe.

Die Linien, auf denen man sich das nördliche magnetische Fluidum gleich vertheilt denken kann, liegen südlich von der Linie, wo die Dichtigkeit Null ist; ihre Gestalt wird nach Süden zu regelmässiger, indem die Wellenform, welche bei den nördlichen Curven immer stärker hervortrat, nach und nach sich ganz verliert. — Endlich möge noch auf die grosse Aehnlichkeit aufmerksam gemacht werden, welche zwischen dem Liniensystem dieser Karte und dem der gleichen Werthe der verticalen Intensität Taf. IX. Statt findet, welche hier blos angedeutet werde, weil wir im folgenden §, nach der Betrachtung der Taf. IV. dargestellten Polargegenden, darauf zurückkommen werden.

§ 25. Tafel IV. Karte für die ideale Vertheilung der magnetischen Fluida auf der Erdoberfläche nach stereographischer Projection.

Die zweite Abtheilung Taf. IV. enthält die Linien, denen die Dichtigkeiten — 175, — 180, — 185, — 190, — 194, — 196, — 198,19, — 200 und — 203 entsprechen, welche sämmtlich nur *einmal* vorhanden sind. Die beiden Zweige der Linien für geringere Dichtigkeiten als — 198,19 kommen sich bei 180° Länge immer näher und für — 198,19 treffen sich die beiden Zweige und bilden einen Kreuzungspunct in 78° 31′ nördl. Breite und 177° 9′ Länge, wodurch zwei isolirte Räume entstehen, in denen die Dichtigkeit grösser als 198,19 ist. In jedem dieser beiden Räume ist ein Maximum der Dichtigkeit des Südmagnetismus. Das eine derselben haben wir bei der Betrachtung der ersten Abtheilung schon kennen gelernt; das zweite fällt auf diese Abtheilung und zwar in 70° 51′ N. Breite und 115° 38′ Länge. In diesem Puncte beträgt die Dichtigkeit 199,95. Auch dieser Punct fällt mit demjenigen, wo die ganze Intensität in derselben Gegend einen Maximumwerth erreicht, nicht zusam-

Digitized by Google

men, sondern liegt 31′ südlicher und 4° 19′ östlicher, als dieser. Alle Linien, denen eine Dichtigkeit zwischen — 198,19 und 199,95 entspricht, sollten sich doppelt, in jedem der beiden inselförmigen Räume, finden, wir haben sie jedoch nur einfach, nämlich für die Werthe von — 199,0 und — 199,5 auf der kleineren Insel angegeben, und haben sie auf der grösseren Insel deswegen weggelassen, weil sie den Linien für die Werthe von — 198,19 und — 200 dort zu nahe gekommen wären. —

Die dritte Abtheilung Taf. IV. giebt für die südliche Polargegend unserer Karte die Linien für die Dichtigkeitswerthe von + 140 bis + 260 von 20 zu 20 Einheiten, ausserdem noch die Linien, welche den Werthen + 272 und + 275 entsprechen. Der Punct, in welchem die grösste Anhäufung von nordmagnetischem Fluidum auf der Erdoberfläche gedacht werden kann, liegt 70° 28′ S. Breite und 159° 13′ Länge. Die Dichtigkeit beträgt dort + 277,66. Dieser Punct liegt nicht weit von demjenigen, wo die ganze Intensität ein Maximum ist, nämlich 70° 9′ S. Breite und 160° 26′ Länge.

Wir haben in den vorhergehenden §§ häufig auf die Aehnlichkeiten aufmerksam gemacht, welche zwischen den der Reihe nach betrachteten Karten in manchen Gegenden Statt fanden. Diese Aehnlichkeiten unter jenen Karten konnten keine Verwunderung erregen, weil sie nicht zufällig sind, sondern in einfachen und bekannten Relationen ihren Grund haben. In jenen Karten waren nämlich alle dargestellten Gegenstände *Elemente* der magnetischen Kräfte, von denen aber *viel mehr*, als zur vollständigen Bestimmung der letzteren nöthig sind, graphisch dargestellt wurden. Zur vollständigen Bestimmung der magnetischen Kräfte sind bekanntlich nur 3 Elemente nöthig; es sind aber 7 Elemente in den Tafeln V. — XVIII. graphisch dargestellt worden. Zwischen diesen 7 Elementen finden daher sehr viele und bekannte Relationen Statt, und es liess sich vermuthen, dass manche von den vielen Verwandtschaften jener 7 Elemente unter einander sich durch Aehnlichkeiten in ihren graphischen Darstellungen zu erkennen geben würden, was auch die nähere Prüfung bestätigt hat. Die Aehnlichkeiten, auf welche bei jenen Karten aufmerksam gemacht worden ist, konnten daher keine Verwunderung erregen. *)

*) Die oben erwähnten Aehnlichkeiten und Verwandtschaften in den Karten von jenen 7 Elementen, die sich alle auf die Grösse und Richtung der magnetischen Kräfte beziehen, wollen wir zur Uebersicht hier nochmals kurz zusammenstellen und dabei jedesmal andeuten, wie der Grund davon in bekannten Relationen einfach und leicht nachzuweisen sei.

Bezeichnen wir der Kürze halber die Declination, Inclination, horizontale und ganze Intensität durch δ, i, ω und ψ, so ist

$$\text{tang. } \delta = \frac{Y}{X}, \qquad \omega = \sqrt{(XX + YY)},$$

$$\text{tang. } i = \frac{Z}{\omega}, \qquad \psi = \sqrt{(ZZ + \omega\omega)}.$$

Ist $Y = 0$, so ist auch $\delta = 0$; *die Linien ohne Abweichung auf der Declinationskarte werden also mit den Linien, für welche die westliche Intensität Null ist, zusammenfallen.* Kleine Aenderungen von δ hängen mit den correspondirenden Aenderungen $\triangle X$ und $\triangle Y$ von X und Y so zusammen, dass der Zuwachs von δ der Grösse $X\triangle Y - Y\triangle X$ proportional ist. Die Aenderungen von Y sind in der Nähe der Puncte, wo $Y = 0$ ist, sehr gross, und wenn X bedeutend ist und die Aenderungen von X nicht sehr gross sind, so wird die Aenderung von δ derjenigen von Y nahe proportional sein und gleichen Werthen von $\triangle Y$ werden nahe gleiche Werthe von δ entsprechen.

Es sind daher die Linien, die gleichen nicht zu bedeutenden Werthen der westlichen Intensität entsprechen, im Allgemeinen den Linien gleicher Declination in derselben Gegend sehr ähnlich. In der Nähe der magnetischen Pole zeigt sich indessen diese Aehnlichkeit nur in geringem Masse, weil hier auch X sehr kleine Werthe hat. —

Ist $X = 0$, so ist $\delta = 90°$, *die Linien, für welche die nördliche Intensität Null ist, fallen daher mit denjenigen, wo die Declination 90° beträgt, zusammen.*

Da X nur in der Gegend der magnetischen Pole, wo auch Y sehr klein ist, den Werth Null erhält, so wird hier die Aehnlichkeit zwischen den Linien für X und für δ nur in sehr geringer Ausdehnung Statt finden.

Die Aenderungen der horizontalen Intensität sind der Grösse $X\triangle X + Y\triangle Y$ nahe proportional. Ist $Y = 0$, so ist $\omega = X$, $\triangle\omega = \triangle X$. *In den Gegenden, wo die westliche Intensität gering, die nördliche dagegen bedeutend ist, werden die Linien gleicher Werthe der horizontalen Intensität viel Aehnlichkeit mit den Linien gleicher nördlicher Intensität haben.* Diese Aehnlichkeit findet sich in Taf. V. und Taf. XI. in den dem Aequator nahe liegenden Gegenden. In der Lage der Puncte indessen, wo ein Maximum von X oder ein Kreuzungspunct Statt findet, darf man keine grosse Uebereinstimmung zwischen beiden Karten erwarten, weil hier die Aenderungen von X sehr gering sind, während sie für Y sehr bedeutend sein können.

Da die Werthe von Y nur in den Polargegenden, in geringer Ausdehnung, grösser sind, als die Werthe von X, und hier im Allgemeinen die Aenderungen von X bedeutender sind, als diejenigen von Y, so *findet zwischen den Karten für die westliche Intensität und für die horizontale Intensität nirgends Aehnlichkeit Statt.*

Digitized by Google

Anders verhält es sich aber mit unsrer gegenwärtigen Karte im Vergleich zu allen früheren. Hier haben wir nicht mit verwandten Elementen derselben Kräfte, sondern mit Gegenständen zu thun, welche gar keine Aehnlichkeit oder Verwandtschaft mit einander haben. In allen früheren Karten wurden *Kräfte* ihrer Richtung und Grösse nach dargestellt, in der vorliegenden Karte dagegen *magnetische Fluida* (nach einer idealen Vertheilungsweise) ihrer Dichtigkeit nach. Je verschiedenartiger diese Dinge erscheinen, desto überraschender ist es, eine wirklich sehr grosse Aehnlichkeit zwischen der letzteren Karte und *einer* von den 7 früheren zu finden, nämlich mit der Karte der verticalen Intensitäten, um so mehr, weil man unmittelbar gar keinen Grund einsieht, warum die verticale Intensität vor den übrigen 6 Elementen einen Vorzug habe, deren graphische Darstellungen eine solche Aehnlichkeit mit unserer Karte durchaus nicht zeigen. Diese Aehnlichkeit bezieht sich nicht blos auf eine oder wenige Gegenden, sondern erstreckt sich über die ganze Erdoberfläche. Bei dem mittleren Erdgürtel haben wir am Schluss des vorigen § schon darauf aufmerksam gemacht. Der Augenschein bestätigt es auch in Beziehung auf die Polargegenden bei Vergleichung von Tafel IV. u. X., denn selbst in der nördlichen Polargegend (d. i. in der zweiten Abtheilung dieser Karte) zeigt sich diese Aehnlichkeit offenbar, wenn man von der Stelle absieht, wo in der nördlichen Polargegend das zweite Maximum der Dichtigkeit sich befindet, dem kein Maximum der verticalen Intensität entspricht. Doch auch diese Unähnlichkeit erscheint bei näherer Prüfung von geringer Bedeutung deswegen, weil überhaupt in der Nähe von Maximis und Minimis sehr kleine reelle Verschiedenheiten sehr grosse Verrückungen der graphisch dargestellten Linien hervorbringen können.

Es ergiebt sich hieraus im Voraus die Vermuthung, dass, wenn kein *unmittelbarer*, doch ein *mittelbarer* Zusammenhang zwischen den auf beiden Karten dargestellten, ihrer Bedeutung nach so verschiedenartigen Gegenständen Statt finden müsse, und dieser mittelbare Zusammenhang wird wirklich in dem auf der letzten noch zu erklärenden Karte dargestellten Gegenstande gefunden, dem die folgenden §§ gewidmet sind.

§ 26. Tafel I. Karte der magnetischen Potentiale $\frac{V}{R}$ nach Mercator's Projection.

Nach diesen mannichfaltigen Darstellungen vom Erdmagnetismus und seinen Wirkungen bleibt zu betrachten übrig, ob noch eine von den bisherigen

---

Ist zu gleicher Zeit X = 0 und Y = 0, so ist tang. $\delta = \frac{0}{0}$ und $\omega = 0$; die Puncte, wo dieses der Fall ist, sind die magnetischen Pole der Erde. In ihnen ist also die Declination unbestimmt, indem die Declinations-Nadel in jeder horizontalen Richtung im Gleichgewicht ist, die horizontale Intensität ist aber Null. *Die magnetischen Pole zeichnen sich also sowohl auf der Declinationskarte, als auf der Karte für die horizontale Intensität als merkwürdige Puncte aus.* Gemeinschaftliche Linien haben beide Karten nicht.

Gehen wir jetzt zu den Beziehungen zwischen verticaler und horizontaler Intensität einerseits und Inclination und ganzer Intensität andererseits über. Wo Z = 0 ist, muss auch i = 0 sein; *die Linien verschwindender verticaler Intensität und die Linien ohne Neigung sind daher dieselben.* In der Nähe dieser Linien ist ω gross und ändert sich langsam, wogegen Z sich sehr stark ändert. *Daher findet in der Nähe der Linie verschwindender verticaler Intensität und der Linie ohne Neigung eine grosse Aehnlichkeit zwischen dem Laufe der Linien gleicher Werthe von Z und gleicher Neigungen Statt.*

Nach den magnetischen Polen zu wächst Z, während ω abnimmt. In den Polen selbst ist $\omega = 0$, also die Neigung = 90°, also *zeigen sich die magnetischen Pole auch auf der Neigungskarte als ausgezeichnete Puncte.* In der Nähe dieser Puncte ist ω sehr klein im Verhältniss zu Z und die Aenderungen von ω werden ebenfalls bald bedeutender als die Aenderungen von Z, hieraus *folgt eine grosse Uebereinstimmung zwischen der Gestalt der Linien gleicher horizontaler Intensität und gleicher Neigung in der Nähe der magnetischen Pole.*

Die Karte für die ganze Intensität hat mit derjenigen für die horizontale Intensität keine Aehnlichkeit, weil von den zwei Bedingungen, welche für diese Aehnlichkeit erforderlich sind, nur eine erfüllt ist. Die horizontale Intensität hat in dem Theile von Taf. XI., dem geringe Breiten entsprechen, ihre grössten Werthe, während Z wenig von Null verschieden ist, dagegen ändert sich ω hier sehr wenig, während die Aenderungen von Z sehr bedeutend sind.

In den von dem Aequator entfernteren Gegenden ist Z sehr gross im Vergleich mit ω und das Verhältniss zwischen den gleichzeitigen Aenderungen von Z und ω ist im Allgemeinen viel grösser als das von ω zu Z. Daher *findet sich eine grosse Aehnlichkeit zwischen dem Laufe der Linien für gleiche Werthe von Z und gleiche Werthe der ganzen Intensität in den den Polen näheren Gegenden, die sich jedoch nicht auf die Räume erstreckt, wo die ganze Intensität einen Maximumwerth hat, oder wo zwei Linien gleicher Intensität sich schneiden,* weil hier die Aenderungen von Z zu gering sind, im Vergleich mit den Aenderungen von ω.

Digitized by Google

wesentlich verschiedene möglich oder nützlich sei. Es lässt sich die Frage aufwerfen, ob nicht, statt die Vertheilung der magnetischen Fluida selbst, oder statt deren Wirkungen (d. h. die magnetischen Kräfte) *unmittelbar* darzustellen, etwas *Drittes*, von beiden ganz verschiedenes, aber innig damit verbundenes, dargestellt werden könne, wodurch beide *mittelbar* ausgedrückt und zugleich ihr *gesetzlicher Zusammenhang* veranschaulicht würde.

Ein solches darstellbares *Drittes* giebt es wirklich, wie die Theorie beweist; es führt den Namen des

magnetischen Potentials

und wird bezeichnet (wenigstens für die Erdoberfläche, für die es hier allein vorkommen wird) mit

$$\frac{V}{R},$$

wie man es in den Ueberschriften Taf. I. und II. angegeben findet.

Hätte dieses *magnetische Potential* auch weiter keine *physische Bedeutung*, und wäre nur etwas *Ideelles*, auf welches die Theorie führte, was man sich blos zur Erleichterung der Uebersicht des physisch Existirenden verstellte; so würde man sich dieses von der Theorie dargebotenen Hülfsmittels bedienen, weil kein Grund vorhanden ist, irgend ein Mittel zu verschmähen, wodurch man sich die Uebersicht der Erscheinungen erleichtern kann. Um so mehr Grund hat man aber, jenes magnetische Potential zu beachten und zu benutzen, wenn es nicht blos etwas Ideelles ist, sondern wirklich eine *physische Bedeutung* hat und zwar eine sehr wichtige. — Im *ersteren* Falle wäre jenes Potential als eine *Hülfsgrösse* zu betrachten, welche für jeden Punct der Erdeberfläche (im Allgemeinen für jeden Punct des Weltenraums) einen bestimmten Werth besässe, der von dem Abstand dieses Punctes von allen Theilchen der in der Erde enthaltenen magnetischen Fluida abhängt, wofür die Art der Abhängigkeit in der Theorie genau bezeichnet ist, und es würde sich blos darum handeln, *wie* es den Zweck erfülle, die magnetischen *Ursachen* und *Wirkungen* und deren *Verkettung* am besten und leichtesten zu übersehen. — Im *andern* Falle aber, wo das magnetische Potential eine physische Bedeutung hat, würde ausser der Erfüllung jenes *Zwecks* auch diese physische Bedeutung an und für sich selbst in Betracht kommen und eine genaue Erklärung desto mehr verdienen, je mehr daraus erhellet, dass man durch die Betrachtung der Potentiale den *Zusammenhang der Erscheinungen an ihrer Wurzel* fasse, wonach die Dienste, die sie zur Erreichung obigen Zweckes leisten, erklärlich werden. Es soll daher *zuerst* eine solche Erklärung von der

physischen Bedeutung der Potentiale

vorausgeschickt und *sodann* der Nutzen gezeigt werden, welchen ihre Betrachtung zur Uebersicht der magnetischen Erscheinungen und ihrer Verkettung gewährt.

Auch *unwahrnehmbaren* Dingen kann *physische Bedeutung* d. i. physische Existenz und Wirksamkeit zugeschrieben werden; so wird z. B. nach der Theorie des Lichts dem Lichtäther eine sehr wichtige physische Bedeutung beigelegt. Wendet man diess auf unsern Fall an, so müssen wir den *magnetischen Fluidis* und den darin *wirksamen Kräften* auch eine *physische Bedeutung* zuschreiben. Diess

vorausgesetzt denke man sich in C den Mittelpunct der Erde, und A sei ein Punct der Erdoberfläche, wo wir das Potential $\frac{V}{R}$ betrachten; man denke sich in A das verschlossene Ende einer Röhre, deren Querschnitt der Flächeneinheit (Quadratmillimeter) gleich ist, und denke, dass diese Röhre sich von A bis in sehr entfernte Räume erstrecke, wo die Wirkung des Erdmagnetismus verschwindet oder ganz unmerklich wird. Diese Röhre denke man sich mit *nördlichem* magnetischen Fluidum so erfüllt, dass jede Volumeneinheit *ein* Maass von dieser Flüssigkeit (nach dem in der „Intensitas vis magneticae" festgesetzten absoluten Maasse) enthält:

> *das erdmagnetische Potential* $\frac{V}{R}$ *im Puncte A bedeutet dann den Druck jener von der Erde angezogenen Flüssigkeit auf den Boden der Röhre.*

Sollte dieser Druck negativ sein (d. h. die Flüssigkeit in der Röhre von der Erde abgestossen werden), so kann man sich die Röhre mit *südlichem* Fluidum gefüllt denken, wo dann das Potential $\frac{V}{R}$ im Puncte A den Druck bedeutet, welcher dem Druck der Flüssigkeit am Boden das Gleichgewicht hält. Nach Festsetzung eines absoluten Druckmaasses (nämlich des absoluten Kraftmaasses auf die Flächeneinheit gleichmässig vertheilt) kann jener Druck durch eine *Zahl* bestimmt werden, und diese Zahl ist der Werth von $\frac{V}{R}$ im Puncte A *nach absolutem Maasse*.

Digitized by Google

Ueber die Reduction solcher Werthe auf das unsern Karten und Zahlen zum Grunde gelegte *willkührliche Maass* braucht nichts beigefügt zu werden, als dass derselbe Reductionsfactor, der schon mehrmals angeführt worden ist, dazu dient. — Obige Bedeutung des Potentials kann endlich, wie man leicht sieht, über alle Puncte auch ausserhalb der Erdoberfläche erweitert werden, wobei wir aber hier nicht länger verweilen wollen. — Diese Erklärung von der *physischen Bedeutung* des magnetischen Potentials möge hier genügen. Es soll nun von den Potentialen auf der Erdoberfläche mit Hülfe der Tafeln I. und II. eine Uebersicht gegeben, und diese sodann benutzt werden zur tieferen und gründlicheren Einsicht in die Gesammtheit der erdmagnetischen Erscheinungen und deren Verkettung.

Zu dieser Absicht sollen *zuerst* die Karten Taf. I. und II. betrachtet werden, welche von den Werthen des magnetischen Potentials auf der Erdoberfläche eine bildliche Darstellung geben; *sodann* sollen die hauptsächlichsten Beziehungen entwickelt werden, welche zwischen den Karten dieses Potentials und allen bisher betrachteten Karten Statt finden.

Betrachtet man zuerst Taf. I. für die magnetischen Potentiale, welche nach Mercator's Projection den Erdgürtel zwischen 70° nördlicher und 70° südlicher Breite vorstellt; so bemerkt man *zuerst*, dass alle in dieser Tafel gezeichneten Linien Linien gleicher Werthe von $\frac{V}{R}$ sind, welche kurz *Gleichgewichtslinien* heissen, ein Name, der sich aus der physischen Bedeutung des Potentials selbst rechtfertigt; *zweitens*, dass diese Linien sich nirgends schneiden; *drittens*, dass jede in sich selbst zurückläuft; *viertens*, dass die Werthe von $\frac{V}{R}$ von Süden nach Norden arithmetisch wachsen (diese Werthe sind für jede achte Linie am Rande bemerkt worden); *fünftens*, dass durch alle diese Linien, je nachdem sie sich nähern oder entfernen, eine Vertheilung von Schatten und Licht entsteht, welche mit der Vertheilung von Schatten und Licht vergleichbar ist, wodurch die Unebenheiten der Erdoberfläche dargestellt werden (würden noch Linien für mehrere Werthe von $\frac{V}{R}$ nach arithmetischer Progression interpolirt, so würde jene Vertheilung von Schatten und Licht noch deutlicher hervortreten); *sechstens*, dass die Richtung der Linien in der Nähe des Aequators fast von Osten nach Westen geht und nur in Afrika beträchtlich abweicht; dass die Gestalt der Linien in Russland und Sibirien ein wenig wellenförmig ist; dass endlich die grössten Krümmungen dieser Linien im Norden um 264° Länge, im Süden um 152° Länge gefunden werden; *siebentens*, dass die schattenreichsten Partieen (die grösste Annäherung der Linien) nahe am Aequator, die lichtesten (die grössten Entfernungen der Linien) an den schon bezeichneten Stellen (nördlich in 264° Länge, südlich in 152° Länge) gefunden werden.

Diese Bemerkungen reichen hin, die Aufmerksamkeit auf das Eigenthümliche dieses Liniensystems in Gestalt und gegenseitiger Lage der Linien zu wenden. Eigentlich sollte dieses Liniensystem auf eine Kugelfläche übertragen werden und alle Linien dort gleiche Stärke erhalten. Um so viel wie möglich dieselbe Vertheilung von Licht und Schatten, die man dort erhalten würde, hier auf ebener Fläche wieder zu geben, sind die Linien nach Norden und Süden zu allmählig verstärkt worden, wie der Maassstab der Mercator'schen Projection wächst, wonach die Karte entworfen ist.

§ 27. Tafel II. Karte der magnetischen Potentiale $\frac{V}{R}$, nach stereographischer Projection.

In Beziehung auf Taf. II., welche die Linien für gleiche Werthe von $\frac{V}{R}$, d. i. die *Gleichgewichtslinien* in den Polargegenden nach stereographischer Projection bis zum 65sten Breitengrad darstellt, können meist dieselben Bemerkungen wie im vorigen § zu Taf. I. gemacht werden, dass nämlich auch hier diese Linien sich nirgends schneiden, dass die Werthe von $\frac{V}{R}$ von Linie zu Linie arithmetisch wachsen, und dass durch diese Linien (wenn nach arithmetisch wachsenden Werthen von $\frac{V}{R}$ noch mehrere interpolirt würden) eine Vertheilung von Licht und Schatten hervorgebracht wird, woran man die wechselseitige Annäherung und Entfernung der Linien erkennt. Im Vergleich zur vorigen Karte hätten noch zwischen je zwei Linien drei andere interpolirt werden müssen, was aber unterblieben ist, weil auch dadurch noch nicht die beabsichtigte Vertheilung von Licht und Schatten erlangt worden wäre. Daher ist es vorgezogen worden, diese Vertheilung von

Digitized by Google

Licht und Schatten, wie man sie durch weiter fortgesetzte Interpolation von Linien erreichen könnte, lieber durch eine leichter auszuführende Schraffirung zu ersetzen. — In dieser Schraffirung haben nicht die allmähligen Uebergänge, sondern nur eine Reihe von Abstufungen gemacht werden können; doch sind diese Abstufungen so gemacht, dass sie *im Mittel* der Schattirung entsprechen, welche man durch fortgesetzte Interpolation von Linien nach arithmetisch wachsenden Werthen von $\frac{V}{R}$ erhalten würde.

Was die Gestalt der Linien in diesen Polargegenden betrifft, so fällt in die Augen, dass sie ellipsenförmig in sich selbst zurücklaufen, und einen Punct umschliessen, den man leicht durch Vergleichung mit den früheren Karten als *magnetischen Pol* erkennt. Dabei bemerkt man, dass die Ellipsenform der Linien in der nördlichen Gegend länglicher ist, als in der südlichen.

Was endlich die Vertheilung von Licht und Schatten betrifft, so fällt in die Augen, dass am magnetischen Pole gar kein Schatten ist, und dass der Schatten mit der Entfernung davon zunimmt. Vergleicht man beide Polargegenden mit einander, so findet man in der südlichen viel mehr Schatten, als in der nördlichen. Uebrigens muss auch hier bemerkt werden, dass man sich das Liniensystem eigentlich auf eine Kugel übertragen vorstellen muss.

§ 28. Beziehungen zwischen der Potential- und Declinations-Karte.

Die Tafeln I. und II. für die *Gleichgewichtslinien* sind darum entworfen worden, weil sie viele einfache und übersichtliche Beziehungen auf die Vertheilung des Magnetismus und auf alle Elemente seiner Kraftäusserungen haben.

Wir betrachten zunächst ihre Beziehungen auf die Declinations-Karte, weil diese praktisch die wichtigsten sind. In Beziehung auf die Declination können die Taf. I. und II. dargestellten Gleichgewichtslinien sehr einfach als *Linien* definirt werden, welche *die Richtung der Boussole überall senkrecht schneiden.* Weil nun alle jene Linien in sich selbst zurücklaufen, so folgt daraus der merkwürdige Satz, dass, wenn ein Schiff so die Welt umsegeln könnte, dass es immer senkrecht gegen die Richtung der Boussole führe, es zu derselben Stelle wieder hingelangen müsste, von der es ausgegangen ist, vorausgesetzt, dass in der Zwischenzeit der Erdmagnetismus ganz unverändert geblieben wäre.

Ein Erdglobus, auf welchem diese Linien aufgetragen wären, würde ferner dazu dienen, die *Richtung* der Boussole überall auf der Erdoberfläche zu finden; denn man braucht in irgend einem Puncte blos ein Perpendikel auf die durch diesen Punct gehende Linie zu fällen, so hat man die Richtung der Boussole in jenem Puncte. Im Wesentlichen hat die Declinationskarte den nämlichen Zweck; nun vergleiche man aber ihr verwickeltes Liniensystem in Taf. XIII. und XIV. mit dem so einfachen in Taf. I. und II., um den Vorzug des letzteren vor dem ersteren zu erkennen.

Betrachten wir Taf. I. und II. im Einzelnen, so kommen wir in Beziehung auf die Richtung der Boussole überall zu den nämlichen Resultaten, welche die Declinationskarte gab. Suchen wir z. B. die Orte auf der Erdoberfläche auf, wo die Boussole genau nach Norden zeigt (d. h. wo die Declination $= 0$ ist), so brauchen wir nur die Puncte zu suchen, wo die Richtung der Gleichgewichtslinien genau von Osten nach Westen geht. Eine *erste* Reihe von solchen Puncten findet man, wenn man in Karte I. von 70° nördlicher Breite 265° Länge herab zu 70° südlicher Breite 336° Länge geht; eine *zweite* Reihe, wenn man von 70° nördlicher Breite 40° Länge zu 70° südlicher Breite 150° Länge herabgeht; endlich eine *dritte* Reihe in Sibirien und China, wenn man die wellenförmige Gestalt der Linien in jener Gegend genau beachtet. Werden diese Puncte durch Linien verbunden, so überzeugt man sich leicht, dass diese Linien ganz dieselben sind, wie Taf XIII. und XIV. die Linie verschwindender Declination.

Zwischen den beiden ersten Reihen von Puncten sieht man ferner, dass alle Linien von Südwest nach Nordost gehen, folglich ihre Perpendikel vom Meridian westlich abweichen, dass folglich in der ganzen dazwischen liegenden Fläche die Declination westlich sei, wie es die Declinationskarte durch das positive Vorzeichen der Declinationswerthe bestätigt. Eben so erkennt man, dass ausser diesem Raume überall, mit Ausnahme der kleinen von der dritten Punctreihe umschlossenen Fläche, unsere Linien von Nordwest nach Südost geneigt sind,

Digitized by Google

ihre Perpendikel folglich vom Meridian östlich abweichen, zum Beweis, dass die Declination hier überall östlich sei, was die Declinationskarte durch negative Vorzeichen der Declinationswerthe bestätigt.

Wollte man endlich alle Puncte aufsuchen, wo die Tangenten unserer Linien (auf die Kugel übertragen) mit den Parallelkreisen irgend einen beliebigen Winkel, z. B. von 10° oder 20° oder 30° u. s. w. machen, so würde man alle Linien der Declinationskarte wiederfinden, kurz man könnte die Tafeln XIII. und XIV. aus den Tafeln I. und II. vollständig herleiten.

Der Nordpol der Boussole ist immer nach derjenigen Richtung des Perpendikels unserer Linien gekehrt, nach welcher die Werthe von $\frac{V}{R}$ wachsen.

Wie weit einfacher und übersichtlicher die Richtung der Boussole aus den Karten für die Linien gleicher Werthe von $\frac{V}{R}$, als aus den Karten für die Linien gleicher Declinationswerthe erkannt werde, zeigt sich besonders augenfällig bei Betrachtung der Polargegenden oder Vergleichung der Tafeln II. und XIV. Unsere Linien in den Polargegenden Taf. II. haben eine ellipsenförmige Gestalt, und es ist leicht, in beliebigen Puncten dieser Linien Perpendikel zu ziehen oder vorzustellen, welche die Richtung der Boussole geben. Man sieht, dass in der nördlichen Polargegend der Nordpol der Boussole überall nach dem Innern der Ellipse zeigt, weil in dieser Richtung die Werthe von $\frac{V}{R}$ wachsen, während in der südlichen Polargegend der Südpol der Boussole ins Innere der Ellipse zeigt, weil in dieser Richtung die Werthe von $\frac{V}{R}$ abnehmen. Man bekommt auf diese Weise eine allgemeine Uebersicht und Anschauung von der Richtung der Boussole in beiden Polargegenden, welche aus der Declinations-Tafel XIV. zu entnehmen gewiss viel Mühe machen würde.

§ 29. Beziehungen zwischen der Potential- und horizontalen Intensitäts-Karte.

Bei der Beschreibung der Tafeln I. und II. für die Linien gleicher Werthe von $\frac{V}{R}$, § 26. 27., ist die Aufmerksamkeit besonders auf die Vertheilung von Licht und Schatten gerichtet worden, welche dadurch hervorgebracht wurde, dass die Linien in manchen Gegenden sich einander sehr nähern, in andern Gegenden von einander entfernen. Es ist diess geschehen, weil diese Vertheilung von Licht und Schatten sehr bedeutend ist in Beziehung auf die horizontale Intensität, was man leicht bemerken wird, wenn man jene Tafeln mit den Tafeln XI. und XII. für die horizontale Intensität vergleicht. Dem meisten Schatten entspricht die stärkste horizontale Intensität, dem meisten Lichte die geringste horizontale Intensität. Auf Tafel I., welche den mittleren Erdgürtel von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite darstellt, lassen sich Stellen am Aequator wohl erkennen, wo der Schatten am stärksten ist, so klein auch der Unterschied ist und trotz der Unvollkommenheit der aus freier Hand gezogenen Linien. Die eine Stelle liegt westlich von Amerika, die andere in Ostindien, d. i. in den Gegenden, welche Taf. XI. von den in sich selbst zurücklaufenden Linien für die horizontale Intensität = 1000 umschlossen sind. Auch fällt in die Augen, wie langsam das Licht zunimmt, wenn man von Amerika südöstlich bis 70° südlicher Breite 340° Länge herabgeht, d. i. in der Gegend, wo die Linie der horizontalen Intensität 700 eine grosse Ausbeugung nach Süden macht. Dagegen nimmt das Licht weit schneller im südlichen Afrika zu, und die Gegend südöstlich von Afrika ist in grosser Ausdehnung fast gleich hell erleuchtet. Diess ist aber die Gegend, wo die Linie für die horizontale Intensität 600 eine Bucht nach Norden bildet. Endlich nach den beiden magnetischen Polen zu nimmt das Licht sehr schnell zu, weil der Abstand der Linien sehr schnell wächst. Es würde in diesen beiden Gegenden leicht sein, die Stellen herauszufinden, wo der Abstand der Linien gleich ist. Verbände man sie durch eine Linie, so erhielte man die auf der Karte XI. dargestellten Linien gleicher horizontaler Intensität. Ueberhaupt würde man sich durch einige solche Abmessungen bald überzeugen können (wenigstens wenn man das Liniensystem auf eine Kugel überträgt), dass die horizontale Intensität überall dem Abstande unsrer Linien für gleiche Werthe von $\frac{V}{R}$ umgekehrt proportional ist, was desto richtiger ist, je dichter diese Linien interpolirt werden.

In den beiden Polargegenden Taf. II., wo die Vertheilung von Licht und Schatten, welche durch die Potentiallinien hervorgebracht werden kann, nur gradweise angedeutet ist, ist die Vergleichung

Digitized by Google

mit der Karte der Linien für gleiche horizontale Intensität noch leichter; denn die Grenzen der gradweisen Abstufungen von Licht und Schatten sind selbst Linien gleicher horizontaler Intensität.

§ 30. Beziehungen zwischen der Potentialkarte und den Karten der Linien für gleiche nördliche und westliche Intensität.

Die Beziehungen, welche wir zwischen der Karte der Gleichgewichtslinien Taf. I. und II. und der Karte Taf. XIII. und XIV. der isogonischen Linien, so wie zwischen jener Karte und der Karte Taf. XI. und XII. der Linien gleicher horizontaler Intensität kennen gelernt haben, führen von selbst noch auf andere Beziehungen, welche zwischen jener Karte und der Karte Taf. V. bis VIII. der Linien gleicher nördlicher und westlicher Intensität Statt finden müssen und durch genauere Vergleichung der Karten leicht bestätigt werden können.

Nach § 28. ist die Richtung der Boussole überall senkrecht gegen die Richtung der Linien für gleiche Werthe von $\frac{V}{H}$; nach § 29 ist die horizontale Intensität nach der Richtung der Boussole dem Abstand jener Linien umgekehrt proportional. Aus beiden Sätzen zusammen ergiebt sich von selbst:

1) dass die nördliche Intensität dem Abstand der Gleichgewichtslinien nach der Richtung des Meridians umgekehrt proportional sei;
2) dass die westliche Intensität dem Abstand der Gleichgewichtslinien nach der auf den Meridian senkrechten Richtung umgekehrt proportional sei. *)

Auch diese Regeln sind desto richtiger und genauer, je mehr Linien nach dem Gesetze arithmetisch fortschreitender Werthe von $\frac{V}{H}$ interpolirt werden. Wir wollen daher jene Regeln durch die Betrachtung der den mittleren Erdgürtel darstellenden Tafeln erläutern, weil jene Bedingung hier (in Taf. I.) mehr erfüllt ist, als in Taf. II. von den Polargegenden.

Was die Taf. V. der Linien gleicher nördlicher Intensität betrifft, so haben wir ihre Aehnlichkeit im mittleren Erdgürtel mit der Karte Taf. XI. der Linien gleicher horizontaler Intensität § 19. kennen gelernt, was sich nun erklärt aus der Betrachtung der Karte Taf. I. der Gleichgewichtslinien, weil wir sehen, dass die Linien dieser Karte in der Nähe des Aequators im Allgemeinen wenig von der Richtung von Osten nach Westen abweichen. Die Abstände dieser Linien nach der Richtung des Meridians sind daher den directen Abständen (nach der Richtung der Boussole) nahe gleich, woraus sich erklärt, dass die diesen Abständen umgekehrt proportionale nördliche und horizontale Intensität sich hier wenig unterscheiden. Näher bei den magnetischen Polen finden sich aber Gegenden, wo die Linien in Taf. I. grössere Winkel mit der Richtung von Osten nach Westen machen, und daher bemerkt man dort auch eine grössere Verschiedenheit zwischen den Linien gleicher nördlicher und horizontaler Intensität, nämlich dass diese sich mehr krümmen als jene.

Was die Karte Taf. VII. für die Linien gleicher westlicher Intensität betrifft, so wurde § 17. zwischen ihr und der Karte Taf. XIII. für die Linien gleicher Declination eine grosse Aehnlichkeit bemerkt, wovon man nun in Karte Taf. I. den Grund leicht findet. Ueberall nämlich, wo die Linien der letzteren Karte genau von Osten nach Westen laufen, ist ihr Abstand nach dieser Richtung im Vergleich zum directen Abstand sehr gross (und würde verhältnissmässig noch grösser werden, wenn mehr Linien auf Taf. I. interpolirt würden), woraus nach dem Gesetze der umgekehrten Proportionalität dieser Abstände und der westlichen Intensität (welches desto richtiger ist, je dichter jene Linien in Taf. I. liegen) folgt, dass die westliche Intensität in allen diesen Puncten verschwindet. Nun verschwindet aber in allen diesen Puncten auch die Declination, weil die Boussole gerade nach Norden zeigt. Folglich müssen die Linien, welche alle jene Puncte verbinden, sowohl Linien verschwindender westlicher Intensität, als auch verschwindender Declination sein, wie schon §7. und 17. gezeigt worden ist.

---

*) n bezeichne die nördliche Intensität, $\frac{h}{a}$ bezeichne die horizontale Intensität, welche dem Abstand a der Potentiallinien umgekehrt proportional ist, δ bezeichne die Declination, N den Abstand der Potentiallinien nach der Richtung des Meridians, so ist

$$n = \frac{h}{a} \cos. \delta, \; N = \frac{a}{\cos \delta},$$

folglich $n = \frac{h}{N}$, d. i. die nördliche Intensität dem Abstande der Potentiallinien nach der Richtung des Meridians umgekehrt proportional.

Was für die nördliche Kraft und den nördlichen Abstand, gilt auch für die westliche Kraft und den westlichen Abstand, wenn sin. δ statt cos. δ gesetzt wird.

Digitized by Google

Wir wollen nur noch eine Gegend betrachten, wo die Karte Taf. VII. für die Linien gleicher westlicher Intensität von den Linien gleicher Declination Taf. XIII. beträchtlich abweicht, um ihre Verschiedenheit aus Karte Taf. I. zu erklären; nämlich in Afrika sehen wir in der einen Karte einen Kreuzungspunct zweier Linien gleicher Declination (fast gerade an der nämlichen Stelle), wo in der andern Karte ein Maximum der westlichen Intensität liegt.

Betrachtet man *zuerst* den Raum zwischen 0° und 10° Länge von 70° nördlicher bis 70° südlicher Breite, so bemerkt man leicht, dass die Linien in Karte Taf. I. in diesem ganzen Raume fast gleiche Neigung haben und mit den Parallelkreisen Winkel von nahe 22° bilden, was damit übereinstimmt, dass in der Declinationskarte die Linie von 22° 13′ Declination durch diesen Raum hindurchgeht. Nahe dieselbe Neigung der Linien in Taf. I. findet man auch in dem Raume, welcher zwischen zwei Linien liegt, die von 70° nördlicher Breite 250° und 260° Länge nach 70° südlicher Breite 140° und 150° Länge gezogen werden, was damit übereinstimmt, dass in der Declinationskarte auch durch diesen Raum eine andere Linie von 22° 13′ Declination geht, welche die erstere in 13° nördlicher Breite 4° Länge schneidet. Gehen wir von dieser Gegend aus nach den vier Richtungen, wo die Linien in Taf. I. fast gleiche Neigung behielten, so bemerken wir leicht, dass der *Abstand* der Linien in Taf. I. desto mehr wächst, je mehr wir uns von jener Gegend entfernen, folglich nimmt die horizontale Intensität und (wegen gleichbleibender Declination) auch die westliche Intensität (welche der horizontalen Intensität und dem Sinus der Declination proportional ist) ab, und es erklärt sich hieraus, dass in jener Gegend ein Maximum der westlichen Intensität lag, eben so wie dass dort ein Kreuzungspunct zweier Linien gleicher Declination lag, beides blos aus der Betrachtung der Linien in Taf. I.

§ 31. Beziehungen zwischen der Potentialkarte und den Karten für die Linien gleicher Dichtigkeit und gleicher verticaler Intensität.

Bei den mannichfaltigen sehr einfachen und sehr merkwürdigen Beziehungen, welche wir so eben zwischen der Karte der Potentiale und den meisten andern Karten kennen gelernt haben, könnte man nun auch noch ähnliche Beziehungen zwischen jener Karte und den beiden letzten damit noch nicht verglichenen erwarten, nämlich der Karte der verticalen Intensität und der idealen Vertheilung, und vielleicht hoffen, dadurch einen Aufschluss über die am Ende § 25. erwähnte sehr unerwartete Aehnlichkeit dieser beiden letzteren Karten untereinander zu gewinnen. Wenn gleich aber dort schon angekündigt ist, dass die Betrachtung der Potentiale wirklich über jenes merkwürdige Verhältniss Aufschluss gebe; so scheint doch hier dazu noch nicht der rechte Ort, weil wir uns hier auf die Betrachtung der *graphischen Darstellung* der Potentiale blos beschränken und daraus allein jenes merkwürdige Verhältniss nicht anschaulich erläutert werden kann. Man sehe vielmehr darüber weiter unten § 42., wo von der Zeichnung der Karte der idealen Vertheilung Rechenschaft gegeben wird, woraus der verlangte Aufschluss leicht erhalten werden kann.

§ 32. *Einrichtung der Zahlentafeln.*

Es sind auf der Oberfläche der Erde 1262 Puncte gewählt und für jeden nach der *Theorie des Erdmagnetismus von Gauss* in den „Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1838." folgende *acht* Grössen berechnet worden:

1) der Werth des Potentials $\frac{V}{R}$,
2) der Werth der nördlichen Intensität X,
3) der Werth der westlichen Intensität Y,
4) der Werth der verticalen Intensität Z,
5) der Werth der Declination,
6) der Werth der Inclination,
7) der Werth der ganzen Intensität,
8) der Werth der horizontalen Intensität.

Diese 10096 nach der Theorie berechneten Werthe sind hierauf in *Tafeln* zusammengestellt, und *unmittelbar* nach diesen Tafeln sind durch Interpolation 8 von obigen 9 Karten entworfen worden. Die Karte Taf. III. und IV. aber, welche nicht unmittelbar nach obigen Tafeln construirt werden konnte, ist mit Hülfe einer weiter unten § 42. anzugebenden Regel *mittelbar* entworfen worden.

Die Lage obiger 1262 Orte auf der Erdoberfläche wird dadurch bestimmt, dass sie 5 Breiten-

Digitized by Google

grade und 10 Längengrade abstehen, und dass die Länge von Greenwich aus genommen wird.

Um die Uebersicht und den Gebrauch der Tafeln zu erleichtern, ist folgende Ordnung und Einrichtung getroffen worden. Es sind diejenigen Elemente, welche für einen Punct oft zusammen gebraucht werden, für jeden Punct zusammengestellt worden. Diess gilt *erstens* von den Werthen der drei rechtwinkligen Componenten X, Y und Z der magnetischen Kraft und den Werthen des Potentials $\frac{V}{R}$, wovon sie abhängen. *Zweitens* gilt es von allen Elementen in derjenigen Form, wo sie unmittelbar mit der Erfahrung verglichen werden können, nämlich Declination, Inclination, horizontale und ganze Intensität. Die Werthe jener vier zu *theoretischen* Betrachtungen besonders geeigneten Elemente findet man in der *ersten Tafel* für jeden Punct zusammengestellt; die Werthe dieser vier zu *empirischen* Betrachtungen besonders geeigneten Elemente findet man eben so in der *zweiten Tafel* beisammen, wonach die Tafeln benannt sind:

1) Tafel der berechneten Werthe von $\frac{V}{R}$, X, Y, und Z,
2) Tafel der berechneten Werthe der Declination, Inclination und der ganzen und horizontalen Intensität.

Jede Tafel zerfällt in *zwei Abtheilungen* für die nördliche und südliche Hemisphäre: die *erste* von 90° bis 0° nördlicher Breite, die *zweite* von 0° bis 90° südl. Breite.

Uebrigens ist die Einrichtung so, dass, wie in den nach Mercator's Projection entworfenen Karten, der Eingang in die Tafel für die geographische Länge von oben, für die geographische Breite von der Seite ist. In jedem einer bestimmten Länge und Breite entsprechenden Felde der Tafel stehen vier Zahlen, als die Werthe der in der Ueberschrift der Tafel genannten vier Elemente, in der nämlichen Ordnung, wie sie in der Ueberschrift genannt und am Seiteneingange der Tafel angedeutet sind.

Für die Pole, d. i. für + 90° und − 90° Breite, war es nicht nöthig, alle Werthe für alle Längen anzugeben, weil die Werthe von

$\frac{V}{R}$ und Z

und für die

Inclination, ganze und horizontale Intensität

in den Polen für alle Längen dieselben sind; die übrigen Werthe aber, von

X und Y

und von der Declination,

in den Polen von der Länge λ so einfach abhängen, dass es in den Polen übersichtlicher schien, diese Abhängigkeit anzugeben, als die Werthe für alle einzelnen Längen selbst aufzuführen.

§ 33. Tafel der berechneten Werthe von $\frac{V}{R}$, X, Y und Z.

Diese Tafel nimmt den ersten Platz ein, weil die andere aus ihr abgeleitet ist. — Die Längengrade sind über und unter den Columnen bemerkt, sie laufen von 10° zu 10° fort von 0° bis 360°. 0° im Anfang oder 360° am Ende der Tafel bezeichnet die Länge von Greenwich. Von 90° zu 90° sind Hauptabtheilungen gemacht zur leichteren Orientirung in der langen Reihe von Columnen. — Die Breitengrade sind am Rande links und rechts bemerkt, und zwar (in der ersten Abtheilung) die nördliche Breite als positiv, die südliche Breite (in der zweiten Abtheilung) als negativ. — Neben der Breitenbestimmung ist die Ordnung angegeben, nach welcher die Elemente in der Tafel aufgeführt sind, zu oberst nämlich steht der Werth von $\frac{V}{R}$, worauf der Reihe nach die nördliche Componente X, die westliche Y und zu unterst die verticale Z folgt. — Alle diese Werthe sind so ausgedrückt, dass 1000 der üblichen Einheit entspricht, nach welcher die ganze Intensität in London = 1,372 sein soll; alle sind mit dem Factor 0,0034941 zu multipliciren, wenn man Werthe nach dem in der „Intensitas vis magneticae" festgesetzten absoluten Maasse erhalten will. — Das positive Vorzeichen bedeutet vor X die nördliche, vor Y die westliche und vor Z die abwärts gerichtete Kraft, welche auf den Nordpol der Nadel wirkt, das negative Vorzeichen auf ähnliche Weise, dass diese Kraft südlich oder östlich oder aufwärts gerichtet ist.

§ 34. Tafel der berechneten Werthe der Declination, Inclination und der ganzen und horizontalen Intensität.

In dieser zweiten Tafel sind die Längengrade darüber und darunter, die Breitengrade am Rande

Digitized by Google

links und rechts eben so wie in der ersten Tafel angegeben. Auch hier ist neben der Breitenbestimmung jedesmal die Ordnung bemerkt, nach welcher die Elemente in der Tafel aufgeführt werden, zu oberst nämlich steht die Declination, darauf folgt die Inclination, beide in Graden und Minuten. Unter der Inclination steht die ganze Intensität und zuletzt die horizontale Intensität, die beiden letzten Werthe nach der üblichen Einheit, nach welcher die ganze Intensität in London = 1,372 gesetzt wird, jedoch beide zur Vermeidung zu vieler Brüche mit 1000 multiplicirt. Auch sie sind mit dem Factor 0,0034941 zu multipliciren, wenn man Werthe nach dem in der „Intensitas vis magneticae" festgesetzten absoluten Maasse erhalten will. — Declination und Inclination sind *positiv* oder *negativ* gesetzt, dort zur Unterscheidung *westlicher* und *östlicher* Declination, hier zur Unterscheidung der Neigung *abwärts* und *aufwärts* des Nordpols der Nadel.

§ 35. Zeichnung der Karten mit Hülfe der Tafeln.

Es ist leicht, mit Hülfe dieser Tafeln folgende Karten zu zeichnen, nämlich die Karten für die Linien

gleicher Werthe von $\frac{V}{R}$ . . . . . I. II.
— — der nördlichen Intensität X V. VI.
— — der westlichen Intensität Y VII. VIII.
— — der verticalen Intensität Z IX. X.
— — der Declination . . . . . XIII. XIV.
— — der Inclination . . . . . XV. XVI.
— — der ganzen Intensität . . . XVII. XVIII.
— — der horizontalen Intensität . XI. XII.

Blos die Karte der idealen Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche lässt sich nicht *unmittelbar* danach zeichnen; jedoch wird § 42. eine Regel mitgetheilt werden, wie sie *mittelbar* danach gezeichnet werden kann.

Zur Zeichnung der *nördlichen* Polargegenden braucht man für die Linien gleicher Werthe von $\frac{V}{R}$ und gleicher nördlicher, westlicher und verticaler Intensität blos die *erste Abtheilung* der ersten Tafel und zwar nur den obern Theil von + 90° bis + 60° Breite. Zur Zeichnung der *südlichen* Polargegenden braucht man für dieselben Linien blos die *zweite Abtheilung* der ersten Tafel und zwar nur den untern Theil von — 60° bis — 90° Breite. Zur Zeichnung des *mittleren Erdgürtels* braucht man für jene Linien zwar *beide Abtheilungen* der ersten Tafel, jedoch von der ersten nur den untern Theil von + 75° bis 0° Breite, von der zweiten nur den obern von 0° bis — 75° Breite. — Dasselbe gilt von der Zeichnung der Linien gleicher Declination, Inclination, ganzer und horizontaler Intensität in Bezug auf die beiden Abtheilungen der zweiten Tafel.

Zur Zeichnung einer Linie sucht man zuerst die nächst grösseren und kleineren Werthe in benachbarten Feldern der Tafel auf, zwischen welchen der Werth für die Linien enthalten ist. Z. B. wenn in der nördlichen Polargegend die Linie gezeichnet werden soll, in welcher + 800 der Werth von $\frac{V}{R}$ ist, so findet man in der Tafel den Werth von $\frac{V}{R}$

No.	für	grösser	kleiner
1.	0° Länge	+ 70° Br.	+ 65° Br.
2.	10° —	+ 70° —	+ 65° —
3.	20° —	+ 70° —	+ 65° —
4.	30° —	+ 70° —	+ 65° —
5.	+ 70° Breite.	30° L.	40° L.
6.	40° Länge	+ 75° Br.	+ 70° Br.
7.	50° —	+ 75° —	+ 70° —
8.	+ 70° Breite	60° L.	50° L.
9.	60° Länge	+ 70° Br.	+ 65° Br.
	u. s. w.	u. s. w.	u. s. w.

Darauf *interpolirt* man zwischen diesen grösseren und kleineren Werthen und findet zwischen je zweien einen Punct, für welchen der Werth von $\frac{V}{R}$ = + 800 ist und der folglich ein Punct der Linie ist. Diese Puncte kommen nahe genug zu liegen, dass eine durch alle Puncte frei hindurchgezogene Linie von der gesuchten Linie nicht merklich abweichen kann. Bei der Interpolation ist bald die Länge bekannt und blos die Breite wird gesucht (in obigem Beispiel z. B. für den 1. 2. 3. 4. 6. 7. 9ten Punct), bald ist die Breite bekannt und die Länge wird gesucht (in obigem Beispiele für den 5. und 8ten Punct).

§ 36. Interpolation zwischen den Werthen der Tafeln.

In der Regel kann man nach dem Gesetz der Proportionalität interpoliren, z. B. wenn man aus den Tafeln hat:

Digitized by Google

$\frac{V}{A} = +794{,}1$ in 0° Länge $+65^o$ Breite
$\frac{V}{B} = +820{,}2 - 0^o - +70^o -$
und man sucht in 0° Länge die Breite, für welche
$\frac{V}{\cdot} = 800$
ist; se findet man diese Breite durch Interpelation nach dem Gesetz der Propertienalität
$+65^o + \frac{5.9}{20.1}. 5^o = 66^o 8'.$

In einzelnen Fällen genügt aber diese Regel nicht, insbesondere nahe bei Maximis, Minimis und Kreuzungspuncten. Dann ist es meist am bequemsten, nach einer sehr einfachen ven Herrn Hofrath Gauss gegebenen Regel, nach welcher noch die zweiten und dritten Differenzen berücksichtigt werden, in der Tafel *zuerst* für die Mitte der gegebenen Längen oder Breiten ein Glied zu interpoliren, *sodann* zwischen diesem neuen und einem der in der Tafel gegebenen Werthe bles nach dem Gesetz der Propertionalität zu interpeliren. Iene Regel möge in folgendem Beispiele dargestellt werden.

Es wird für Karte V. in 0° Breite die Länge gesucht, für welche der Werth von $X = +800$ ist. Die Tafel giebt für

20° Länge	$X = +789{,}9$	$+5{,}1$
30° —	$X = +795{,}0$	$+14{,}5$
40° —	$X = +809{,}5$	$+23{,}9$
50° —	$X = +833{,}4$	

wo die Ungleichheit der hinter dem Striche bemerkten Unterschiede beweist, dass die Interpolatien nach dem Gesetze der Propertienalität nicht genügt.

Zuerst wird nun ein Glied für 35° Länge nach felgender Regel interpolirt:

das Mittel aus den beiden mittleren Werthen vem Mittel aus den beiden äusseren Werthen um den 8ten Theil ihrer Differenz entfernt giebt den gesuchten Interpelationswerth.

In vorliegendem Beispiele ist nun

$+802{,}25$ das Mittel aus den beiden mittleren Werthen,

$+811{,}65$ das Mittel aus den beiden äusseren Werthen.

Der 8te Theil ihrer Differenz ($\frac{9.4}{8} = 1{,}175$) muss vem ersteren Mittel *abgesogen* werden, um es ven dem andern zu entfernen; felglich ist

$+802{,}25 - 1{,}175 = +801{,}075$

der gesuchte Interpelatienswerth für 35° Länge.

Sodann wird nun zwischen diesem neuen und einem der beiden nächsten in der Tafel gegebenen Werthe nach dem Gesetz der Proportionalität interpelirt, also zwischen

$X = +795{,}0$ für 30° Länge und
$X = +801{,}075$ für 35° Länge,

und es ergiebt sich, dass in 0° Breite *die gesuchte Länge*, für welche $X = +800$,

$35^o - \frac{1{,}075}{6{,}075}. 5^o = 34^o 7'$

ist. Hin und wieder wurde eine nochmalige Halbirung des Intervalls nach obiger Regel vorgenemmen. — Schliesslich mögen nech einige Bemerkungen darüber Platz finden, wie die Lage einzelner merkwürdiger Puncte (Maxima, Minima und Kreuzungspuncte) aus den Tafeln gefunden werden ist.

Die Gegend, in welcher ein Element einen grössten Werth erreicht, zeichnet sich in der Tafel der berechneten Werthe desselben dadurch aus, dass hier eine Zahl grösser ist, als die sie zunächst umgebenden. Heben wir z. B. aus der Tafel für die berechneten Werthe von Z felgende Stelle heraus:

	250°	260°	270°
$+70^o$	1722,64	1719,87	1710,08
$+65^o$	1736,29	1737,84	1729,39
$+60^o$	1739,64	1747,45	1742,18
$+55^o$	1727,72	1742,99	1742,72
$+50^o$	1695,60	1719,42	1725,75

se finden wir, dass in der Nähe ven 60° nördlicher Breite und 260° Länge ein Maximum Statt finden muss. Um dieses Maximum und seinen Ort zu finden, suchen wir die grössten Werthe von Z in den drei diesem Maximum zunächst liegenden Meridianen ven 250°, 260°, 270° auf. Wir stellen nämlich auf jedem derselben die Beziehung zwischen den Aenderungen von Z in der Nähe seines grössten Werthes und den correspondirenden Differenzen der Breite ven derjenigen, we sich in unserer Tafel der grösste Werth ven Z findet, durch eine Interpolatiensformel dar. Bezeichnen wir die Aenderungen von Z durch $\triangle Z$, die Aenderungen der Breite φ durch $\triangle\varphi$, wobei wir 5° als Einheit betrachten, so erhalten wir

für 250° Länge $\triangle Z = +4{,}3\ \triangle\varphi - 7{,}6\ \triangle\varphi^2$,
260° Länge $\triangle Z = -2{,}6\ \triangle\varphi - 7{,}0\ \triangle\varphi^2$,
270° Länge $\triangle Z = +8{,}2\ \triangle\varphi - 8{,}8\ \triangle\varphi^2$.

In den beiden ersten Meridianen liegt der grösste Werth am nächsten bei 60° Breite, in dem dritten bei 55°. Nun sucht man das Maximum ven $\triangle Z$ für jede dieser drei Fermeln, und findet für

250° Länge $\triangle Z = +1{,}54\ \triangle\varphi = +0{,}280 = +1^o{,}40$,
260° Länge $\triangle Z = +0{,}26\ \triangle\varphi = -0{,}186 = -0^o{,}93$,

Digitized by Google

nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung folgende Werthe für sie gefunden:

1.	+ 925,782	13.	+ 0,493
2.	— 22,059	14.	— 73,193
3.	— 18,868	15.	— 45,791
4.	— 108,855	16.	— 39,010
5.	+ 98,024	17.	— 22,766
6.	— 144,913	18.	+ 42,573
7.	+ 122,936	19.	+ 1,396
8.	— 152,589	20.	+ 19,774
9.	— 178,744	21.	— 18,750
10.	— 6,030	22.	— 0,178
11.	+ 47,794	23.	+ 4,127
12.	+ 64,112	24.	+ 3,175

Dabei hat er zugleich angegeben, wie diese Zahlen mit der als variabele Grössen betrachteten Länge und Breite zu verbinden seien, um den gesuchten allgemeinen Ausdruck von $\frac{V}{R}$ zu erhalten. Man bezeichne die Länge mit λ, die Breite mit u und bilde daraus mit obigen Zahlen folgende Ausdrücke:

erstens:

$$+ 925{,}782 \sin u$$
$$+ (89{,}024 \cos\lambda - 178{,}744 \sin\lambda) \cos u,$$

zweitens:

$$- 22{,}059 (\sin u^2 - \tfrac{1}{3})$$
$$- (144{,}913 \cos\lambda + 6{,}030 \sin\lambda) \sin u \cos u$$
$$+ (0{,}193 \cos 2\lambda - 39{,}010 \sin 2\lambda) \cos u^2,$$

drittens:

$$- 18{,}868 (\sin u^3 - \tfrac{3}{5} \sin u)$$
$$+ (122{,}936 \cos\lambda + 47{,}794 \sin\lambda) (\sin u^2 - \tfrac{4}{5}) \cos u$$
$$- (73{,}193 \cos 2\lambda + 22{,}766 \sin 2\lambda) \sin u \cos u^2$$
$$+ (1{,}396 \cos 3\lambda - 18{,}750 \sin 3\lambda) \cos u^3,$$

viertens:

$$- 108{,}855 (\sin u^4 - \tfrac{6}{7} \sin u^2 + \tfrac{3}{35})$$
$$- (152{,}589 \cos\lambda - 64{,}112 \sin\lambda)(\sin u^3 - \tfrac{3}{5} \sin u) \cos u$$
$$- (45{,}791 \cos 2\lambda - 42{,}573 \sin 2\lambda) (\sin u^2 - \tfrac{1}{7}) \cos u^2$$
$$+ (19{,}774 \cos 3\lambda - 0{,}178 \sin 3\lambda) \sin u \cos u^3$$
$$+ (4{,}127 \cos 4\lambda + 3{,}175 \sin 4\lambda) \cos u^4.$$

Bezeichnet man diese 4 Ausdrücke der Reihe nach mit

$$P^{I}, P^{II}, P^{III}, P^{IV};$$

so giebt ihre *Summe* den gesuchten Ausdruck der Abhängigkeit von Länge und Breite für $\frac{V}{R}$:

$$\frac{V}{R} = P^{I} + P^{II} + P^{III} + P^{IV}.$$

Ausser den Ausdrücken der Abhängigkeit von Länge und Breite, die man hieraus für die *horizontalen* Componenten X und Y ableitet, findet man auch nach Vorschrift der Theorie den Ausdruck der Abhängigkeit von Länge und Breite für die *verticale* Componente Z auf folgende einfache Weise:

$$Z = 2 P^{I} + 3 P^{II} + 4 P^{III} + 5 P^{IV}.$$

§ 41. Berechnung der in der ersten Tafel enthaltenen Werthe von $\frac{V}{R}$, X, Y und Z.

Die wirkliche Ausführung der Rechnung nach den gegebenen Ausdrücken von $\frac{V}{R}$, X, Y und Z, indem man darin für Länge und Breite bestimmte Werthe substituirt (z. B. für die Länge die Werthe 0°, 10°, 20°, 30°, ... 350°, für die Breite $+90^o$, $+85^o$, $+80^o$, $+75^o$, + ... $- 90^o$), hat zwar an sich keine Schwierigkeit, würde aber viele Mühe machen. Daher möge hier nur bemerkt werden, dass Herr Hofrath Gauss diese Rechnung durch *Hülfstafeln* sehr erleichtert hat, die er seiner Theorie des Erdmagnetismus (Resultate etc. 1838) beigefügt und zu deren Gebrauch er daselbst Anweisung gegeben hat, worauf zu verweisen hier genügt.

§ 42. Benutzung der in der ersten Tafel enthaltenen Werthe von $\frac{V}{R}$ und Z für die ideale Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche.

Es ist oben § 24. 25. die Karte Taf. III. und IV. beschrieben worden, welche die ideale Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche darstellt. Auch ist dort der Zweck und die Bedeutung dieser Karte erläutert worden. Es ist aber noch nicht erklärt worden, wie diese Karte entstanden ist. Von allen übrigen Karten wissen wir nach § 32 ff., dass sie *unmittelbar* nach den für sie berechneten Zahlentafeln entworfen worden sind; für die Karte Taf. III. und IV. wurde aber auf diesen § verwiesen, wo eine Regel gegeben werden sollte, mit deren Hülfe auch diese Karte *mittelbar* nach jenen Tafeln construirt werden könnte. Herr Hofrath Gauss hat diese Regel in der „Allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus" § 12. (Resultate etc. 1838. S. 46. 47.) angegeben, wo es heisst:

„Die Art der wirklichen Vertheilung der magnetischen Flüssigkeiten in der Erde bleibt nothwendigerweise unbestimmt. In der That kann nach einem allgemeinen Theorem, welches bereits in der *Intensitas* Art. 2. erwähnt ist, und bei einer andern Gelegenheit ausführlich behandelt werden soll, anstatt jeder beliebigen Vertheilung der magnetischen Flüssigkeiten innerhalb eines körperlichen Raumes allemal substituirt werden eine Vertheilung auf der Ober-

Digitized by Google

fläche dieses Raumes, so dass die Wirkung in jedem Puncte des äussern Raumes genau dieselbe bleibt, woraus man leicht schliesst, dass *einerlei* Wirkung im ganzen äussern Raume aus unendlich vielen *verschiedenen* Vertheilungen der magnetischen Flüssigkeiten im Innern abzuleiten ist."

„Dagegen können wir diejenige fingirte Vertheilung auf der Oberfläche der Erde, welche der wirklichen im Innern, in Beziehung auf die daraus nach Aussen entstehenden Kräfte, vollkommen äquivalirt, angeben, und segar, wegen der Kugelgestalt der Erde, auf eine höchst einfache Art. Es wird nämlich die Dichtigkeit des magnetischen Fluidums in jedem Puncte der Erdoberfläche, d. i. das Quantum des Fluidums, welches der Flächeneinheit entspricht, durch die Formel

$$\frac{1}{4\pi}\left(\frac{V}{R} - 2Z\right)$$

ausgedrückt."

Hiernach sieht man nun, dass es leicht ist, für die Dichtigkeit des magnetischen Fluidums die Werthe für eben so viele Puncte der Erdoberfläche zu erhalten, wie die Tafeln enthalten. In jedem Felde der ersten Tafel zieht man das Doppelte der letzten Zahl von der ersten Zahl ab und dividirt den Rest mit der bekannten Zahl 4π, so hat man für die Länge und Breite, denen dieses Feld entspricht, den Werth der Dichtigkeit des magnetischen Fluidums. Mit Hülfe aller dieser Werthe der Dichtigkeit des magnetischen Fluidums kann aber die Karte Taf. III. und IV. der idealen Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche auf die nämliche Weise gezeichnet werden, wie nach § 35. alle andere Karten mit Hülfe der in den Tafeln unmittelbar enthaltenen Werthe. Beachtet man hierbei in den Tafeln, dass die Werthe von Z fast durchgehends, ohne Rücksicht auf die Vorzeichen, weit grösser als die Werthe von $\frac{V}{R}$ sind, so findet man darin den Grund, warum die Karte der idealen Vertheilung (Taf. III. IV.) der Karte der verticalen Intensität (Taf. IX. X.) sehr ähnlich ist, worauf § 25. aufmerksam gemacht wurde. *Die obige Art der Abhängigkeit beider* (der verticalen Intensität und der idealen Dichtigkeit) von den *Potentialen* giebt also den § 25. und 31. verlangten Aufschluss über das merkwürdige ähnliche Verhalten jener beiden Karten unter einander.

§ 43. Vergleichung der Resultate der Theorie und der Erfahrung.

Die Vergleichung der Resultate der Theorie und der Erfahrung kann auf dreifache Weise ausgeführt werden: *erstens* können die Karten verglichen werden, welche mit Hülfe und ohne Hülfe der Theorie gezeichnet worden sind; *zweitens* können einzelne Beobachtungen in die mit Hülfe der Theorie gezeichneten Karten eingetragen und die Unterschiede *graphisch dargestellt* werden; *drittens* können in einer Tafel die *berechneten* und *beobachteten* Werthe der Declination, Inclination und Intensität für dieselben Puncte der Erdoberfläche zusammengestellt und deren Unterschiede *beigeschrieben* werden.

Was *erstens* die Vergleichung der Theorie und Erfahrung durch die Karten betrifft, welche mit Hülfe beider entworfen worden sind; so lässt sie sich leicht ausführen, und es bedarf dazu blos einer näheren Bezeichnung der dazu geeigneten Karten der letztern Art. Nicht jede der vorhandenen magnetischen Karten darf mit den vorliegenden Karten verglichen werden, sondern nur diejenigen, welche sich, wie diese, auf den magnetischen Zustand der Erde um das Jahr 1830 beziehen. Als solche können aber folgende drei Karten gelten:

1. Barlow's Karte für die Declination, Philosophical Transactions 1833.
2. Horner's Karte für die Inclination, Physikalisches Wörterbuch, Band 6.
3. Sabine's Karte für die ganze Intensität, Repert of the British association for the advancement of science.

Die Vergleichung dieser Karten mit den vorliegenden Tafeln XIII. bis XVIII. kann blos dazu dienen, die Vortheile anschaulich vor Augen zu stellen, welche durch die Theorie gewonnen worden sind, nicht aber dazu, die Theorie selbst einer Prüfung durch die Erfahrung zu unterwerfen; denn die genannten Karten sind theilweise wegen mangelhafter Beobachtungen sehr *willkührlich* gezeichnet worden. Auch können die hier vorliegenden Karten als eine auf Naturgesetze gegründete verbesserte Ausgabe jener Karten betrachtet werden, worin unzählige Widersprüche und Unmöglichkeiten beseitigt und eine der Natur entsprechende Harmonie und Stetigkeit in allen Theilen hergestellt und alle dort leer gelassenen Räume nicht willkührlich,

Digitized by Google

sondern nach den Principien der Wahrscheinlichkeit ausgefüllt worden sind. Jene Karten taugen also nicht zur Prüfung der vorliegenden, sondern werden vielmehr von nun an in allen Beziehungen mit grossem Gewinn durch diese ersetzt. Ein Blick in diese und jene Karten lehrt übrigens, dass die neuen Karten im Wesentlichen Alles wiedergeben, was die alten enthielten, und weit vollständiger sind.

Zweitens, was die Vergleichung der Theorie und Erfahrung betrifft durch Eintragung einzelner Beobachtungen in unsere Karten und graphische Darstellung der Differenzen, so würde diese zwar nicht ohne Interesse sein, aber doch nur dann Nutzen schaffen, wenn die Beobachtungen zahlreich genug, zuverlässig und nahe gleichzeitig wären, wo dann diese Vergleichung die Grundlage einer Verbesserungsrechnung werden könnte. Dazu ist nicht erforderlich, dass diese Beobachtungen aus der Zeit (1830) herrühren, für welche der magnetische Zustand der Erde in den vorliegenden Karten bestimmt wird, aus welcher Zeit keine solchen Beobachtungen existiren; sondern diese Beobachtungen können erst künftig gemacht werden, und dennoch wird ihre Vergleichung mit der Theorie durch Eintragung in unsere Karten und graphische Darstellung der Differenzen zur Grundlage einer Verbesserungsrechnung dienen können, durch welche zwar der magnetische Zustand der Erde nicht mehr für die vergangene Epoche besser, sondern für die neue Epoche mit einer Genauigkeit bestimmt werden kann, welche die jetzt erreichbare weit übertrifft. — Es ist Hoffnung, dass ein solches vollständigeres und zuverlässigeres System gleichzeitiger Beobachtungen wirklich bald ausgeführt und der hier angedeutete Gebrauch davon wirklich bald gemacht werden wird.

Drittens aber, um zu prüfen, in wie weit es gelungen ist, mit den vorhandenen unvollständigen und unzuverlässigen Datis der Erfahrung *die Elemente der Theorie des Erdmagnetismus* schon jetzt näherungsweise zu bestimmen, dazu dient am besten eine *Vergleichungstafel* der berechneten und beobachteten Werthe der Declination, Inclination und Intensität für dieselben Puncte der Erdoberfläche mit Bemerkung der Unterschiede. Die *folgende Tafel* giebt eine solche Vergleichung für 103 Puncte aus allen Theilen der Erde. Nur Beobachtungen aus der neuesten Zeit (aus den letzten 20 Jahren) sind in die Vergleichung aufgenommen, und vorzugsweise von solchen Orten, wo alle drei Elemente des Magnetismus beobachtet sind. Die Forderung einer genauen Gleichzeitigkeit konnte jetzt noch nicht gemacht werden, ohne die erfahrungsmässigen Data auf eine äusserst kleine Anzahl herabzusetzen. Wenn man bedenkt, dass *einerseits* der erste Versuch, die Elemente der Theorie des Erdmagnetismus zu bestimmen, mit höchst precären Mitteln, wie man sie jetzt besitzt, gewagt werden musste, wonach man wenig mehr als eine rohe Annäherung erwarten durfte (siehe darüber Resultate etc. 1838. S. 29.), und dass *andrerseits* die Beobachtungen nicht allein aus etwa 20 Jahren gesammelt worden, sondern auch grossentheils so unzuverlässig sind, dass selbst in kurzen Zwischenzeiten die Resultate verschiedener Beobachter an dem nämlichen Orte oft bis auf 10 bis 15 Procent differiren (siehe darüber Resultate etc. 1838. S. 42. 43. Note); so überzeugt man sich, dass die Uebereinstimmung in der folgenden Vergleichungstafel gewiss nicht grösser, als sie ist, erwartet werden konnte. Das aus dieser Vergleichung zu ziehende Resultat ist also: die oben gegebenen Elemente der Theorie des Erdmagnetismus sind näherungsweise richtig befunden worden. Also ist jetzt der Erdmagnetismus zum ersten Male (wie Planeten- und Cometenbahnen durch ihre Elemente) *durch seine Elemente* vollständig bestimmt worden, nämlich durch die § 40. angegebenen **24** *Zahlen*. Aehnliche Bestimmungen werden in der Folge wiederholt werden, wodurch die *Veränderungen*, welche mit der Erde in Beziehung auf ihren magnetischen Zustand *im Ganzen* eben so wie im Einzelnen vorgehen, erforscht und die erfahrungsmässigen Data zu einer *Geschichte des Erdmagnetismus* gewonnen werden, ein Ziel, was ohne Theorie durch blosse Erfahrung zu erreichen unmöglich war, weil blosse Erfahrungen zwar die Veränderungen vieler *einzelner* Wirkungen, nie aber die Veränderungen, welche *das Ganze* erleidet, kennen lehren. Der gegenwärtige *Atlas des Erdmagnetismus* eröffnet also die Reihe von Atlassen, welche in angemessenen Zwischenzeiten erscheinen sollen, um von nun an die Grunddata der Geschichte des Erdmagnetismus vollständig und übersichtlich vor Augen zu legen. Auf die Geschichte der vergangenen Zeit kann nicht zurückgegangen werden.

Digitized by Google

Vergleichung der Rechnung und Beobachtung.

		Breite	Länge	Declination			Inclination			Intensität.		
				Berechn.	Beobacht.	Unterschi.	Berechn.	Beobacht.	Unterschi.	Berechn.	Beobacht.	Unterschi.
1	Spitzbergen	+ 79°50′	11°40′	+ 26°31′	+ 25°12′	+ 1°19′	+ 82° 1′	+ 81°11′	+ 0°50′	1599	1562	+ 37
2	Auf dem Eise	+ 70°53′	170° 0′	− 16°47′	− 18°49′	+ 2° 2′	+ 79°27′	+ 81° 9′	− 1°42′	1675		
3	Hammerfest	+ 70°40′	36°46′	+ 12°23′	+ 10°50′	+ 1°33′	+ 77°19′	+ 77°15′	+ 0° 4′	1545	1506	+ 39
4	Magn. Pol. n. Ross	+ 70° 5′	263°14′	− 22°23′			+ 88°48′	+ 90° 0′	− 1°12′	1717		
5	Reikiavik	+ 64° 8′	339° 5′	+ 40°12′	+ 43°14′	− 3° 2′	+ 80°40′	+ 77° 0′	+ 3°40′	1527		
6	Jakutsk	+ 62° 1′	129°40′	+ 0° 5′	+ 5°50′	− 5°45′	+ 74°36′	+ 74°18′	+ 0°18′	1661	1697	− 36
7	Porotowsk	+ 62° 1′	131°50′	+ 0° 4′	+ 4°46′	− 4°42′	+ 74°27′	+ 74° 0′	+ 0°27′	1658	1721	− 63
8	Nothinsk	+ 61°57′	134°57′	− 0° 3′	+ 2°11′	− 2°14′	+ 74°12′	+ 73°37′	+ 0°35′	1653	1713	− 60
9	Tschernoijes	+ 61°31′	136°23′	0° 0′	+ 3°30′	− 3°30′	+ 73°48′	+ 73° 8′	+ 0°40′	1648	1700	− 52
10	Port Etches	+ 60°21′	213°19′	− 28°33′	− 31°38′	+ 3° 5′	+ 76°25′	+ 76° 3′	+ 0°22′	1678	1750	− 72
11	Lerwick	+ 60° 9′	358°53′	+ 27°10′	+ 27°16′	− 0° 6′	+ 73°46′	+ 73°45′	+ 0° 1′	1469	1421	+ 48
12	Petersburg	+ 59°56′	30°19′	+ 6°47′	+ 6°44′	+ 0° 3′	+ 70°25′	+ 71° 3′	− 0°38′	1469	1410	+ 59
13	Christiania	+ 59°54′	10°44′	+ 19°50′	+ 19°50′	+ 0° 5′	+ 72° 4′	+ 72° 7′	− 0° 3′	1456	1419	+ 37
14	Ochotsk	+ 59°21′	143°11′	− 0°18′	+ 2°18′	− 2°36′	+ 71°36′	+ 70°41′	+ 0°55′	1621	1615	+ 6
15	Stockholm	+ 59°20′	18° 4′	+ 15°21′	+ 14°57′	+ 0°25′	+ 70°52′	+ 71°40′	+ 0°48′	1451	1382	+ 69
16	Tobolsk	+ 58°11′	66°16′	− 7°19′	− 10°29′	+ 3°10′	+ 70°13′	+ 71° 1′	− 0°48′	1575	1557	+ 18
17	Tigil Fluss	+ 58° 1′	156°15′	− 4°20′	− 4° 6′	− 0°14′	+ 69°33′	+ 68°26′	+ 1°27′	1583	1577	+ 6
18	Silka	+ 57° 3′	224°35′	− 28°43′	− 28°19′	− 0°26′	+ 76°40′	+ 75°51′	+ 0°39′	1697	1731	− 34
19	Tara	+ 56°54′	74° 4′	− 7°44′	− 9°36′	+ 1°52′	+ 69°46′	+ 70°28′	− 0°42′	1586	1575	+ 11
20	Catharinenburg	+ 56°51′	60°34′	− 5°20′	− 6°18′	+ 0°58′	+ 68°24′	+ 69°16′	− 0°52′	1535	1523	+ 12
21	Tomsk	+ 56°30′	85° 9′	− 7°21′	− 8°34′	+ 1°13′	+ 70°33′	+ 70°55′	− 0°22′	1613	1619	− 6
22	Nishny Nowgorod	+ 56°19′	43°57′	+ 1°10′	− 0°27′	+ 1°37′	+ 67° 9′	+ 68°41′	− 1°32′	1469	1442	+ 27
23	Krasnojarsk	+ 56° 1′	92°57′	− 5°49′	− 6°40′	+ 0°51′	+ 70°24′	+ 71° 0′	− 0°36′	1638	1657	− 19
24	Kasan	+ 55°48′	49° 7′	− 1° 7′	− 2°22′	+ 1°15′	+ 67°13′	+ 68°25′	− 1°12′	1477	1433	+ 44
25	Moskwa	+ 55°46′	37°37′	+ 4°26′	+ 3° 2′	+ 1°24′	+ 66°45′	+ 68°57′	− 2°12′	1446	1404	+ 42
26	Konigsberg	+ 54°43′	20°30′	+ 14°15′	+ 13°22′	+ 0°53′	+ 67°19′	+ 69°26′	− 2° 7′	1410	1365	+ 45
27	Barnaul	+ 53°20′	83°56′	− 7° 0′	− 7°25′	+ 0°25′	+ 67°50′	+ 68°10′	− 0°20′	1591	1605	− 14
28	Uststretensk	+ 53°20′	121°51′	+ 1°09′	+ 4°21′	− 2°52′	+ 68°32′	+ 68°11′	+ 0°21′	1609	1656	− 47
29	Gorbizkoi	+ 53° 6′	119° 9′	+ 1° 5′	+ 2°54′	− 1°49′	+ 68°32′	+ 68°22′	+ 0°10′	1611	1660	− 49
30	Petropaulowsk	+ 53° 0′	158°40′	− 3°34′	− 4° 6′	+ 0°32′	+ 65°31′	+ 63°50′	+ 1°41′	1521	1489	+ 32
31	Uriupina	+ 52°47′	120° 4′	+ 1°16′	+ 4° 4′	− 2°48′	+ 68°17′	+ 67°53′	+ 0°24′	1612	1667	− 55
32	Berlin	+ 52°30′	13°24′	+ 18°31′	+ 17° 5′	+ 1°26′	+ 69°45′	+ 68° 7′	− 1°22′	1391	1367	+ 24
33	Pogromnoi	+ 52°30′	111° 3′	− 0°38′	+ 0°18′	− 0°56′	+ 68°25′	+ 68° 8′	+ 0°17′	1616	1640	− 24
34	Irkutzk	+ 52°17′	104°17′	− 2°27′	− 1°38′	− 0°49′	+ 68°17′	+ 68°14′	+ 0° 3′	1616	1647	− 31
35	Stretensk	+ 52°15′	117°40′	+ 0°54′	+ 2°52′	− 1°58′	+ 67°56′	+ 67°38′	+ 0°17′	1606	1649	− 43
36	Stepnoi	+ 52°10′	106°21′	− 1°02′	− 1° 6′	− 0°44′	+ 68°12′	+ 68°10′	+ 0° 2′	1615	1663	− 48
37	Tschitanskoi	+ 52° 1′	113°27′	0° 0′	+ 1°13′	− 1°13′	+ 67°56′	+ 67°42′	+ 0°14′	1609	1668	− 59
38	Nertschinsk Stadt	+ 51°56′	116°31′	+ 0°42′	+ 2°53′	− 2°11′	+ 67°43′	+ 67°11′	+ 0°32′	1604	1635	− 31
39	Valentia	+ 51°56′	349°43′	+ 30° 2′	+ 28°43′	+ 1°19′	+ 71°25′	+ 70°52′	+ 0°33′	1448	1409	+ 39
40	Werchneudinsk	+ 51°50′	107°46′	− 1°26′	− 0°24′	− 1° 2′	+ 67°53′	+ 68° 6′	− 0°11′	1612	1657	− 45
41	Orenburg	+ 51°45′	55° 6′	− 2°48′	− 3°22′	+ 0°34′	+ 63°14′	+ 64°44′	− 1°30′	1461	1432	+ 29
42	Argunskoi	+ 51°33′	119°59′	+ 1°22′	+ 3°44′	− 2°22′	+ 67°10′	+ 66°54′	+ 0°16′	1595	1655	− 60
43	Göttingen	+ 51°32′	9°56′	+ 20°28′	+ 18°48′	+ 1°50′	+ 66°44′	+ 67°56′	− 1°13′	1388	1357	+ 31
44	London	+ 51°31′	359°50′	+ 23°37′	+ 24° 0′	+ 1°37′	+ 68°54′	+ 69°17′	− 0°23′	1410	1372	+ 38
45	Nertschinsk Bw.	+ 51°19′	119°37′	+ 1°20′	+ 4° 6′	− 2°46′	+ 66°59′	+ 66°31′	+ 0°28′	1593	1617	− 24
46	Brussel	+ 50°52′	4°20′	+ 23°23′	+ 22°19′	+ 1° 4′	+ 67°29′	+ 66°49′	+ 1°20′	1343	1369	+ 24
47	Tschindant	+ 50°34′	115°32′	+ 0°34′	+ 2°14′	− 1°40′	+ 66°35′	+ 66°32′	+ 0° 3′	1592	1650	− 58
48	Charasaiska	+ 50°29′	104°44′	− 2° 9′	− 2°27′	+ 0°18′	+ 66°43′	+ 66°56′	− 0°11′	1599	1643	− 44
49	Zurochaitu	+ 50°23′	119° 3′	+ 1°18′	+ 3°11′	− 1°53′	+ 66°12′	+ 66°14′	− 0° 1′	1564	1626	− 62
50	Troizkosawsk	+ 50°21′	106°45′	− 1°34′	− 0°12′	− 1°22′	+ 66°38′	+ 66°19′	+ 0°19′	1597	1642	− 45

Digitized by Google

Vergleichung der Rechnung und Beobachtung.

		Breite	Länge	Declination			Inclination			Intensität		
				Berechn.	Beobachtl.	Unterschl.	Berechn.	Beobachtl.	Unterschl.	Berechn.	Beobachtl.	Unterschl.
51	Abagaitujewskoi	+ 49°35′	117°50′	+ 1° 8′	+ 2°54′	− 1°46′	+ 65°33′	+ 64°48′	+ 0°45′	1577	1583	− 6
52	Allauskoi	+ 49°28′	111°30′	− 0°16′	+ 0°48′	− 1° 4′	+ 65°46′	+ 65°20′	+ 0°26′	1585	1619	− 34
53	Mendschinskoi	+ 49°26′	108°55′	− 0°56′	+ 0°12′	− 1° 8′	+ 65°48′	+ 65°31′	+ 0°17′	1587	1630	− 43
54	Paris	+ 48°52′	2°21′	+ 24° 6′	+ 22° 4′	+ 2° 2′	+ 66°43′	+ 67°24′	− 0°29′	1389	1348	+ 41
55	Chunzai	+ 48°13′	106°27′	− 1°30′	− 1° 6′	− 0°24′	+ 64°42′	+ 64°29′	+ 0°13′	1574	1612	− 38
56	Urga	+ 47°55′	106°42′	− 1°16′	− 1°16′	− 0°10′	+ 64°23′	+ 64° 4′	+ 0°21′	1571	1583	− 12
57	Astrachan	+ 46°20′	48° 0′	+ 1°40′	+ 1°12′	+ 0°28′	+ 66°39′	+ 66°38′	− 2°59′	1358	1334	+ 24
58	Chologur	+ 46° 0′	110°34′	− 0°20′	+ 0°49′	− 1° 9′	+ 62°31′	+ 61°54′	+ 0°37′	1545	1580	− 35
59	Ergi	+ 45°32′	111°25′	− 0° 6′	+ 1° 7′	− 1°13′	+ 61°58′	+ 61°22′	+ 0°36′	1539	1559	− 20
60	Mailand	+ 45°28′	9° 9′	+ 20°56′	+ 18°33′	+ 2°23′	+ 62°13′	+ 63°48′	− 1°35′	1331	1294	+ 37
61	Montreal	+ 45°27′	286°30′	+ 5°23′	+ 7°30′	− 2° 7′	+ 77°24′	+ 76°19′	+ 1° 5′	1713	1805	− 92
62	Sendschi	+ 44°45′	110°26′	− 0°20′	+ 0°30′	− 0°50′	+ 61°15′	+ 60°42′	+ 0°33′	1529	1530	− 1
63	Hatchay	+ 44°21′	112°55′	+ 0°16′	+ 0°59′	− 0°43′	+ 60°46′	+ 60°18′	+ 0°28′	1520	1553	− 33
64	Schmrahudurguna	+ 43°13′	114° 6′	+ 0°32′	+ 0°46′	− 0°14′	+ 59°32′	+ 59° 3′	+ 0°29′	1502	1538	− 36
65	Toulon	+ 43° 6′	5°55′	+ 22°26′	+ 19° 6′	+ 3°20′	+ 61°15′	+ 62°58′	− 1°43′	1320		
66	Neapel	+ 40°52′	14°16′	+ 18°33′	+ 15°20′	+ 3°13′	+ 56°28′	+ 58°53′	− 2°27′	1271	1271	0
67	Chalgan	+ 40°49′	114°58′	+ 0°42′	+ 1°13′	− 0°31′	+ 56°51′	+ 56°17′	+ 0°34′	1465	1459	+ 6
68	Peking	+ 39°54′	116°26′	+ 0°58′	+ 1°48′	− 0°50′	+ 55°43′	+ 54°49′	+ 0°54′	1448	1453	− 5
69	Terceira	+ 38°39′	332°47′	+ 25°17′	+ 24°18′	+ 0°59′	+ 68°34′	+ 68° 6′	+ 0°28′	1469	1457	+ 12
70	San Francisco	+ 37°49′	237°35′	− 16°21′	− 14°35′	− 1°27′	+ 64°14′	+ 62°38′	+ 1°36′	1592	1591	+ 1
71	Algier	+ 36°47′	3° 4′	+ 23°18′	+ 19°25′	+ 3°53′	+ 56°52′	+ 58°30′	− 1°38′	1267		
72	Zafarine (Ins.)	+ 35°11′	237°34′	+ 24°35′	+ 21° 7′	+ 3°28′	+ 57°32′	+ 58°14′	− 1° 2′	1288		
73	Oahu	+ 21°17′	202° 9′	− 12°19′	− 10°40′	− 1°39′	+ 37°16′	+ 41°35′	− 3°59′	1125	1140	− 15
74	Port Praya	+ 14°54′	336°30′	+ 16°17′	+ 16°30′	− 0°13′	+ 45°51′	+ 46° 3′	− 0°12′	1168	1156	+ 12
75	Madras	+ 13° 4′	80°17′	− 4° 1′			+ 4°14′	+ 6°52′	− 2°38′	1038	1031	+ 7
76	Panama	+ 8°57′	280°31′	− 6°44′	− 7°37′	+ 0°53′	+ 34°40′	+ 31°55′	+ 2°45′	1238	1190	+ 48
77	Galapagos Insel	− 0°50′	270°23′	− 8°55′	− 9°30′	+ 0°43′	+ 13°24′	+ 9°29′	+ 3°55′	1085	1069	+ 16
78	Ascension	− 7°56′	345°36′	+ 14°37′	+ 13°30′	+ 1° 7′	+ 5°32′	+ 1°39′	+ 3°53′	813	873	− 60
79	Pernambuco	− 8° 4′	325° 9′	+ 5°58′	+ 5°54′	+ 0° 4′	+ 13° 2′	+ 13°13′	− 0°11′	909	914	+ 5
80	Callao	− 12° 4′	282°52′	− 9°32′	− 10° 0′	+ 0°28′	− 4°39′	− 6°14′	+ 1°35′	1003	970	33
81	Keeling Insel	− 12° 5′	96°55′	+ 0°23′	+ 1°12′	− 0°49′	− 39°19′	− 38°33′	− 0°46′	1161		
82	Bahia	− 12°59′	321°30′	+ 5°12′	+ 4°18′	− 1° 6′	+ 3°59′	+ 5°24′	− 1°25′	883	871	+ 12
83	St. Helena	− 15°57′	354°17′	+ 16°27′	+ 18° 0′	+ 1°27′	− 14°52′	− 18° 1′	+ 3° 9′	811	836	− 25
84	Otahelte	− 17°29′	210°30′	− 5°45′	− 7°34′	+ 1°49′	− 27°26′	− 30°26′	+ 3° 0′	1113	1094	+ 19
85	Mauritius	− 20° 9′	57°31′	+ 11° 9′	+ 11°18′	− 0° 9′	− 54° 8′	− 54° 1′	− 0° 7′	1050	1144	− 84
86	Rio de Janeiro	− 22°55′	316°51′	− 1°11′	− 2° 8′	+ 0°57′	− 14°49′	− 13°30′	− 1°19′	879	878	+ 1
87	Valparaiso	− 33° 2′	288°19′	− 13°45′	− 15°18′	+ 1°33′	− 37°56′	− 39° 7′	+ 1°11′	1094	1176	− 82
88	Sydney	− 33°51′	151°17′	− 7°51′	− 10°24′	+ 2°33′	− 58°11′	− 62°49′	+ 4°38′	1667	1685	− 18
89	Vorg. d. g. Hoffn.	− 34°11′	18°26′	+ 27°24′	+ 28°30′	− 1° 6′	− 51° 4′	− 52°35′	+ 1°31′	981	1014	− 33
90	Monte Video	− 34°53′	303°47′	− 11°23′	− 12° 0′	+ 0°37′	− 35°34′	− 35°40′	+ 0° 6′	1022	1060	− 38
91	K. Georgs Sund	− 35° 2′	117°56′	+ 8°12′	+ 5°36′	− 0°24′	− 62°39′	− 64°41′	+ 2° 2′	1658	1709	51
92	Neu-Seeland	− 35°16′	174° 0′	− 11°10′	− 14° 0′	+ 2°50′	− 54°46′	− 59°32′	+ 4°46′	1616	1591	+ 25
93	Concepcion	− 36°47′	286°50′	− 14°43′	− 16°48′	+ 2° 5′	− 41°49′	− 44°13′	+ 1°24′	1147	1218	− 71
94	Blanco Bay	− 38°57′	298° 1′	− 12°57′	− 15° 0′	+ 2° 3′	− 42° 1′	− 41°54′	− 0° 7′	1103	1113	− 10
95	Valdivia	− 39°53′	286°31′	− 16°13′	− 17°30′	+ 1°17′	− 46°13′	− 45°47′	+ 0°34′	1145	1238	− 93
96	Chiloe	− 41°51′	286° 4′	− 16°56′	− 18° 0′	+ 1° 4′	− 48°14′	− 49°26′	+ 1°12′	1227	1313	− 86
97	Hobarttown	− 42°5.′	147°24′	− 3°51′	− 11° 6′	+ 5°15′	− 66°53′	− 70°35′	+ 3°38′	1894	1817	+ 77
98	Port Low	− 43°44′	283°54′	− 17°31′	− 19°48′	+ 2°16′	− 50° 4′	− 51°20′	+ 1°16′	1257	1326	− 69
99	Port San Andres	− 46°35′	294°25′	− 19° 4′	− 20°44′	+ 1°44′	− 53° 0′	− 54°14′	+ 1°14′	1310		
100	Port Desire	− 47°45′	294° 5′	− 16°52′	− 20°11′	+ 3°20′	− 51°22′	− 52°43′	+ 1°21′	1263	1359	− 96
101	R. Santa Cruz	− 50° 7′	291°36′	− 18°21′	− 20°54′	+ 2°31′	− 53°49′	− 55°16′	+ 1°27′	1321	1425	−104
102	Falkland Insel	− 51°32′	301°53′	− 15°16′	− 19° 0′	+ 3°44′	− 52°46′	− 51°25′	+ 0°39′	1276	1387	− 91
103	Port Famine	− 53°38′	289° 2′	− 20°28′	− 23° 0′	+ 2°32′	− 57°38′	− 59°53′	+ 2°15′	1424	1532	−108

Digitized by Google

Inhalt.

Vorrede.

Erklärung der Karten und Zahlentafeln.

§ 1. Einrichtung der Karten.
§ 2. Magnetische Pole der Erde.
§ 3. Magnetische Axe der Erde.
§ 4. Magnetisches Moment der Erde.
§ 5. Maximum- und Minimum-Werthe der magnetischen Intensität auf der Erdoberfläche.
§ 6. Ideale Anhäufungen von Magnetismus auf der Erdoberfläche.
§ 7. Linien ohne Abweichung.
§ 8. Stetigkeit der magnetischen Curven.
§ 9. Taf. XIII. Karte für die isogonischen Linien nach Mercator's Projection.
§ 10. Taf. XIV. Karte für die isogonischen Linien nach stereographischer Projection.
§ 11. Taf. XV. Karte für die isoklinischen Linien nach Mercator's Projection.
§ 12. Taf. XVI. Karte für die isoklinischen Linien nach stereographischer Projection.
§ 13. Taf. XVII. Karte für die isodynamischen Linien nach Mercator's Projection.
§ 14. Taf. XVIII. Karte für die isodynamischen Linien nach stereographischer Projection.
§ 15. Taf. V. Karte für die Linien gleicher nördlicher Intensität nach Mercator's Projection.
§ 16. Taf. VI. Karte für die Linien gleicher nördlicher Intensität nach stereographischer Projection.
§ 17. Taf. VII. Karte für die Linien gleicher westlicher Intensität nach Mercator's Projection.
§ 18. Taf. VIII. Karte für die Linien gleicher westlicher Intensität nach stereographischer Projection.
§ 19. Taf. XI. Karte für die Linien gleicher horizontaler Intensität nach Mercator's Projection.
§ 20. Taf. XII. Karte für die Linien gleicher horizontaler Intensität nach stereographischer Projection.
§ 21. Taf. IX. Karte für die Linien gleicher verticaler Intensität nach Mercator's Projection.
§ 22. Taf. X. Karte für die Linien gleicher verticaler Intensität nach stereographischer Projection.
§ 24. Taf. III. Karte für die ideale Vertheilung der magnetischen Fluida auf der Erdoberfläche nach Mercator's Projection.
§ 25. Taf. IV. Karte für die ideale Vertheilung der magnetischen Fluida auf der Erdoberfläche nach stereographischer Projection.
§ 26. Taf. I. Karte der magnetischen Potentiale nach Mercator's Projection.
§ 27. Taf. II. Karte der magnetischen Potentiale nach stereographischer Projection.
§ 28. Beziehungen zwischen der Potential- und Declinations-Karte.
§ 29. Beziehungen zwischen der Potential- und horizontalen Intensitäts-Karte.
§ 30. Beziehungen zwischen der Potentialkarte und den Karten für die Linien gleicher nördlicher und westlicher Intensität.
§ 31. Beziehungen zwischen der Potentialkarte und den Karten für die Linien gleicher Dichtigkeit und gleicher verticaler Intensität.
§ 32. Einrichtung der Zahlentafeln.
§ 33. Tafel der berechneten Werthe von $\frac{V}{R}$, X, Y und Z.
§ 34. Tafel der berechneten Werthe der Declination, Inclination und der ganzen und horizontalen Intensität.
§ 35. Zeichnung der Karten mit Hülfe der Tafeln.
§ 36. Interpolation zwischen den Werthen der Tafeln.
§ 37. Beziehungen der Werthe der Declination, Inclination und der ganzen und horizontalen Intensität in der zweiten Tafel auf die in der ersten Tafel enthaltenen Werthe von X, Y und Z.
§ 38. Beziehungen der Werthe von X und Y zu den Werthen von $\frac{V}{R}$ in der ersten Tafel.
§ 39. Ausdruck der Abhängigkeit für $\frac{V}{R}$ von Länge und Breite.
§ 40. Elemente der Theorie des Erdmagnetismus.
§ 41. Berechnung der in der ersten Tafel enthaltenen Werthe von $\frac{V}{R}$, X, Y und Z.
§ 42. Benutzung der in der ersten Tafel enthaltenen Werthe von $\frac{V}{R}$ und Z für die ideale Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche.
§ 43. Vergleichung der Resultate der Theorie und der Erfahrung.

Digitized by Google

Karten.

Taf. I. Karte für die Werthe von $\frac{V}{R}$. 1te Abtheilung. . . . . (§ 26.)
Taf. II. Karte für die Werthe von $\frac{V}{R}$. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 27.)
Taf. III. Ideale Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche. 1te Abtheilung . . . . . (§ 24.)
Taf. IV. Ideale Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 25.)
Taf. V. Karte für die berechneten Werthe der nördlichen Intensität X. 1te Abtheilung. . . . . (§ 15.)
Taf. VI. Karte für die berechneten Werthe der nördlichen Intensität X. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 16.)
Taf. VII. Karte für die berechneten Werthe der westlichen Intensität Y. 1te Abtheilung. . . . . (§ 17.)
Taf. VIII. Karte für die berechneten Werthe der westlichen Intensität Y. 2te und 3te Abtheilung. . . . (§ 18.)
Taf. IX. Karte für die berechneten Werthe der verticalen Intensität Z. 1te Abtheilung. . . . . (§ 21.)
Taf. X. Karte für die berechneten Werthe der verticalen Intensität Z. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 22.)
Taf. XI. Karte für die berechneten Werthe der horizontalen Intensität. 1te Abtheilung. . . . . (§ 19.)
Taf. XII. Karte für die berechneten Werthe der horizontalen Intensität. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 20.)
Taf. XIII. Karte für die berechneten Werthe der Declination. 1te Abtheilung. . . . . (§ 9.)
Taf. XIV. Karte für die berechneten Werthe der Declination. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 10.)
Taf. XV. Karte für die berechneten Werthe der Inclination. 1te Abtheilung. . . . . (§ 11.)
Taf. XVI. Karte für die berechneten Werthe der Inclination. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 12.)
Taf. XVII. Karte für die berechneten Werthe der ganzen Intensität. 1te Abtheilung. . . . . (§ 13.)
Taf. XVIII. Karte für die berechneten Werthe der ganzen Intensität. 2te und 3te Abtheilung. . . . . (§ 14.)

Zahlentafeln.

Tafel für die berechneten Werthe von $\frac{V}{R}$, X, Y und Z. 1te Abtheilung.
Tafel für die berechneten Werthe von $\frac{V}{R}$, X, Y und Z. 2te Abtheilung.
Tafel für die berechneten Werthe der Declination, Inclination, der ganzen und der horizontalen Intensität. 1te Abtheilung.
Tafel für die berechneten Werthe der Declination, Inclination, der ganzen und der horizontalen Intensität. 2te Abtheilung.

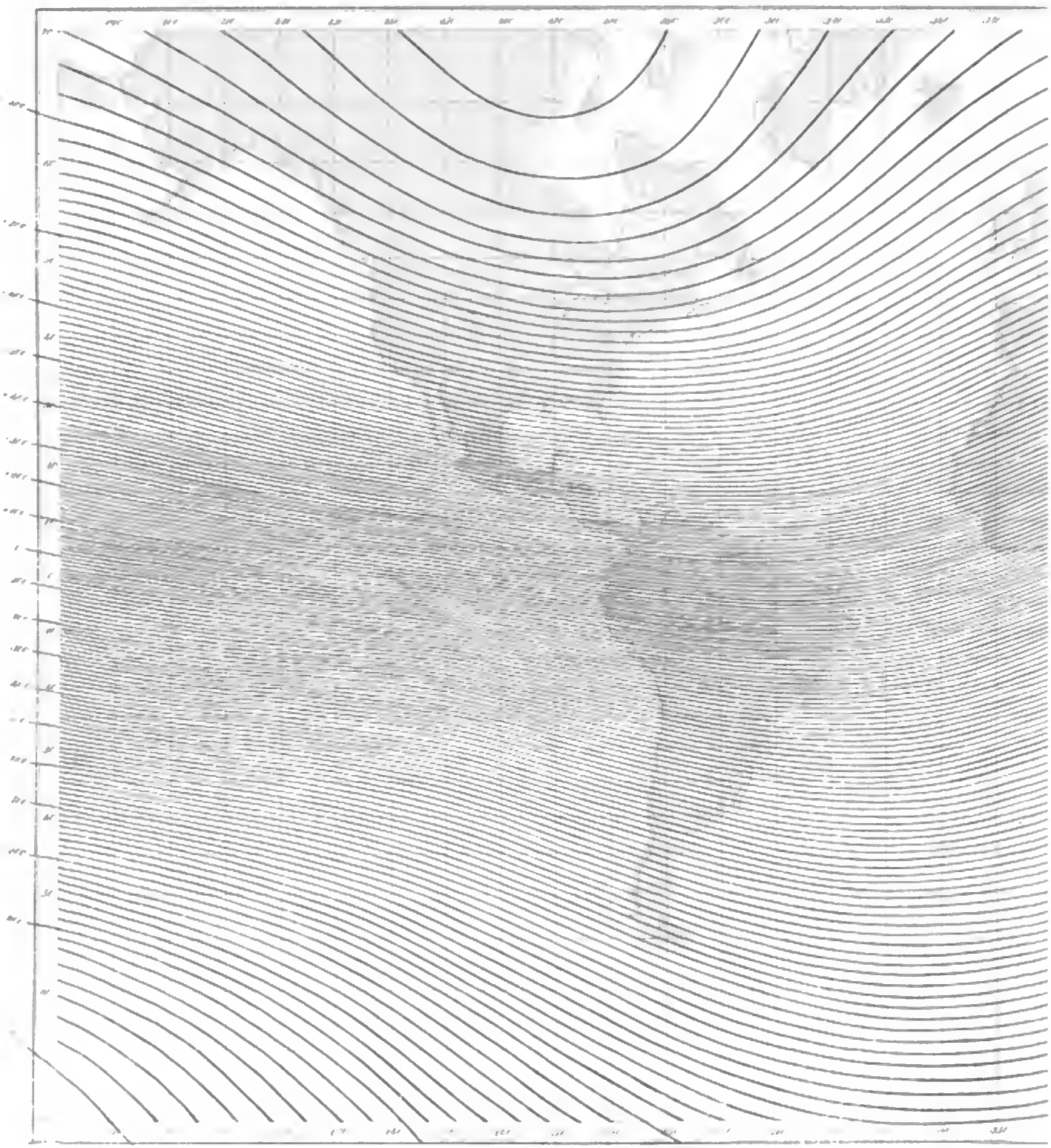
Verbesserungen.

S. 15 ff. Alle Nummern der §§ von § 24. an sind um 1 zu vermindern.
In der letzten Zahlentafel ist der Werth der Intensität für 230° Länge 85° S. Breite 2076, 5.
Im Text ist immer $\frac{V}{R}$ mit dem Namen des § 24 erklärten magnetischen Potentials bezeichnet worden; man verstehe aber darunter $-V$, d. i. das Product von $\frac{V}{R}$ in den Erdhalbmesser R mit entgegengesetztem Vorzeichen. Siehe darüber Resultate 1839. S. 4. Art. 3. und vergleiche Resultate 1838. S. 8. Art. 4.

Guss und Druck von Friedrich Nies in Leipzig.

Digitized by Google

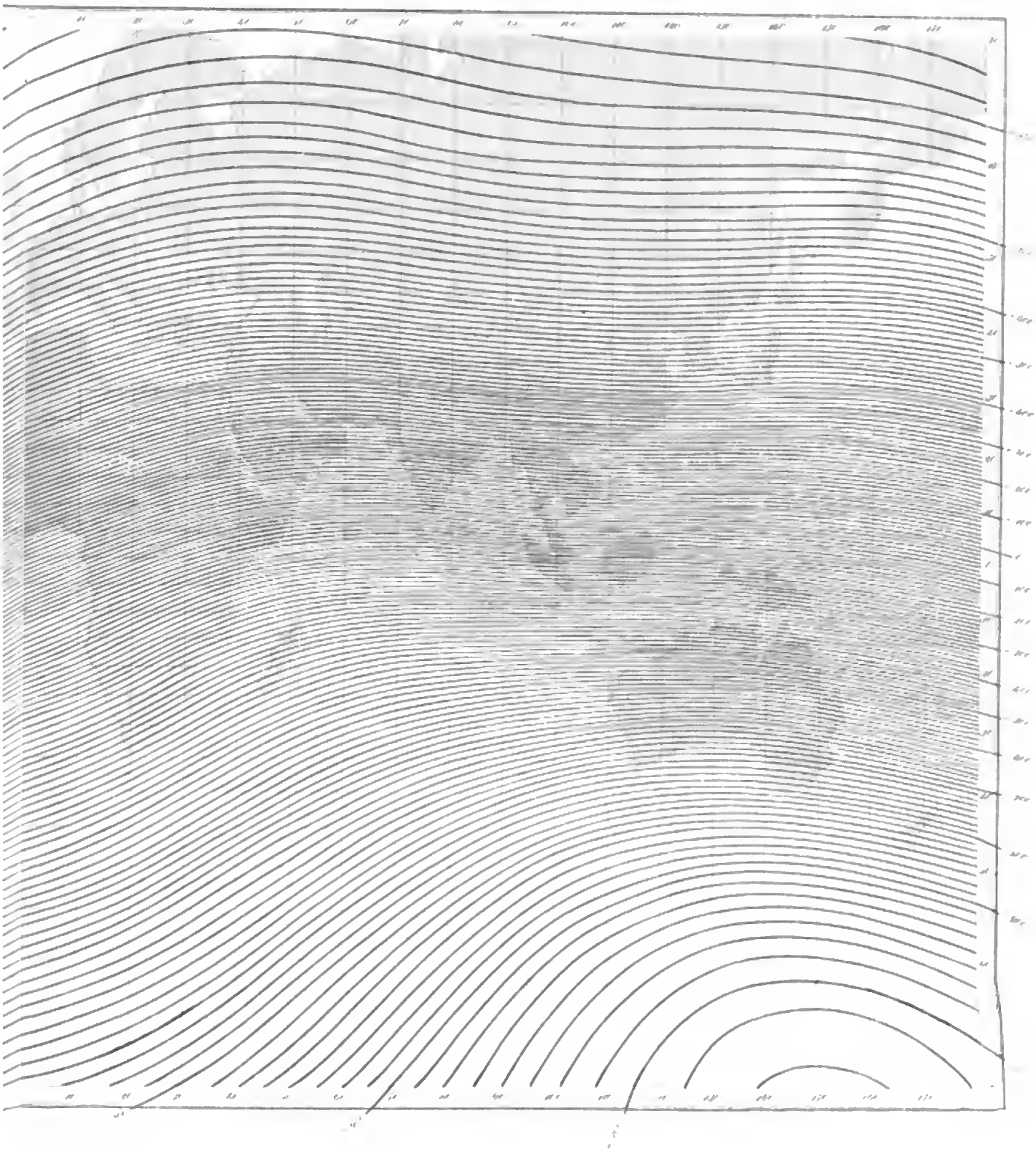
Digitized by Google



Digitized by Google

Werthe von $\frac{V}{R}$.

1te Abtheilung

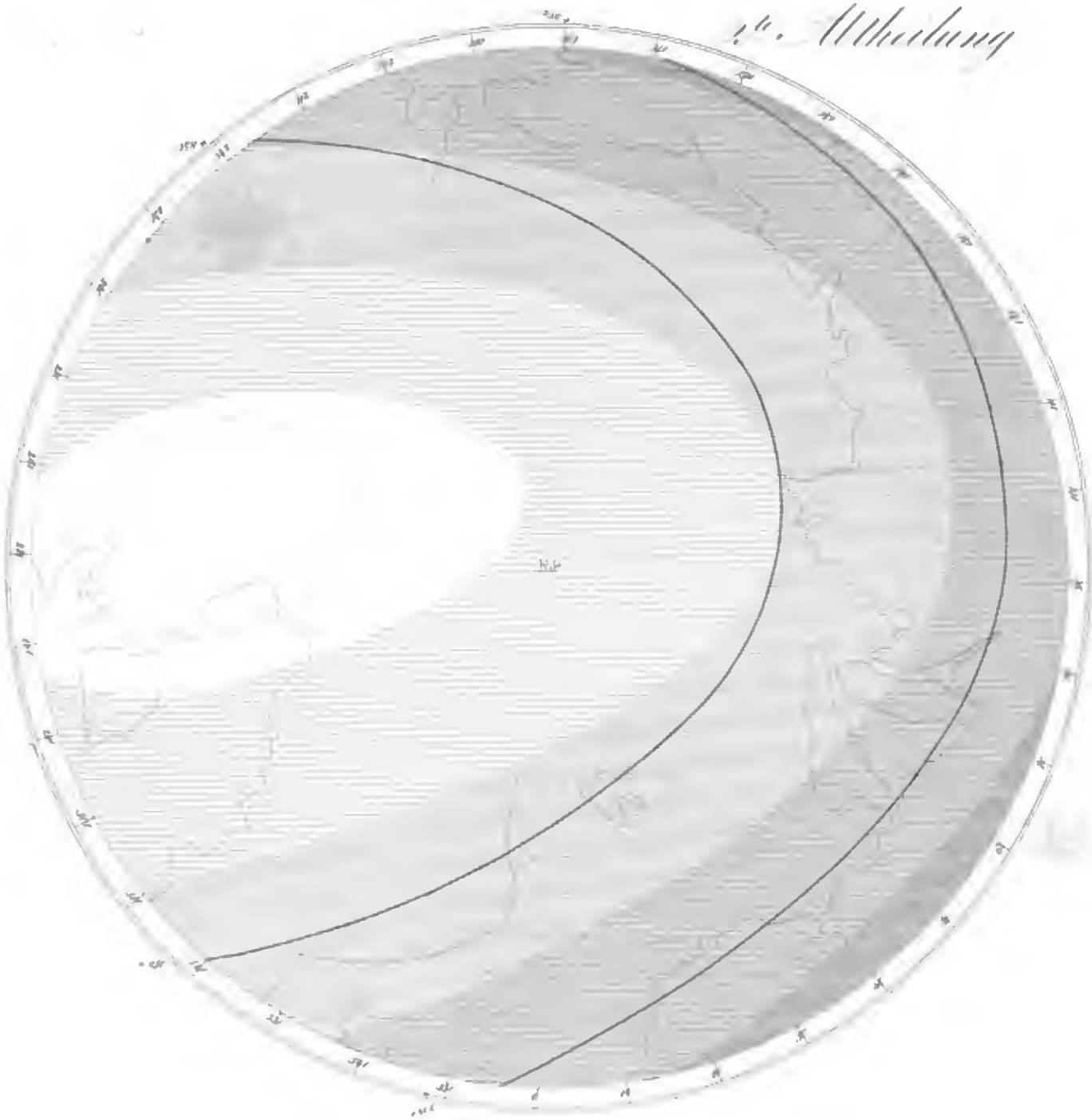


Digitized by Google

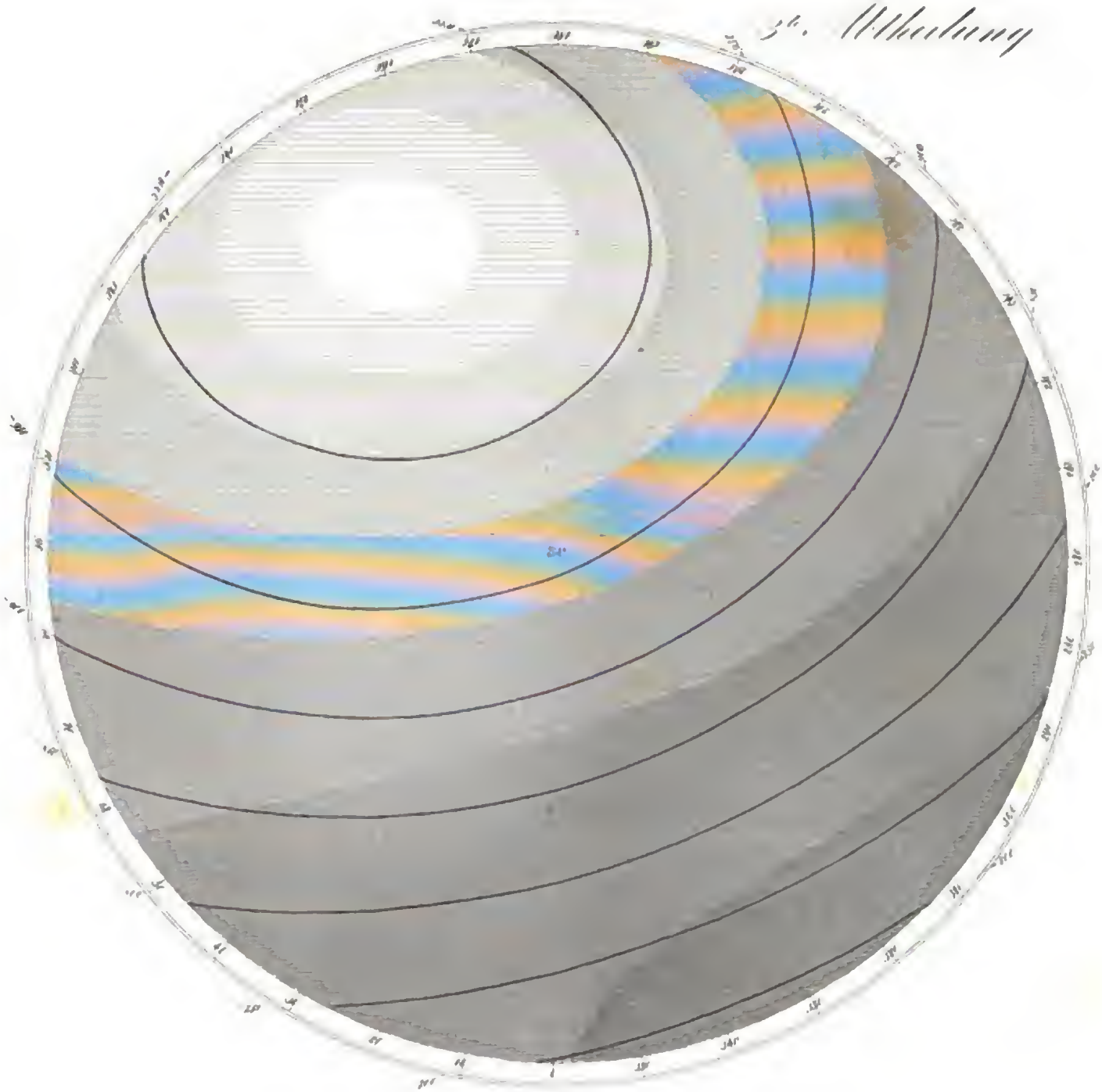
Digitized by Google

Karte für die

1te Abtheilung

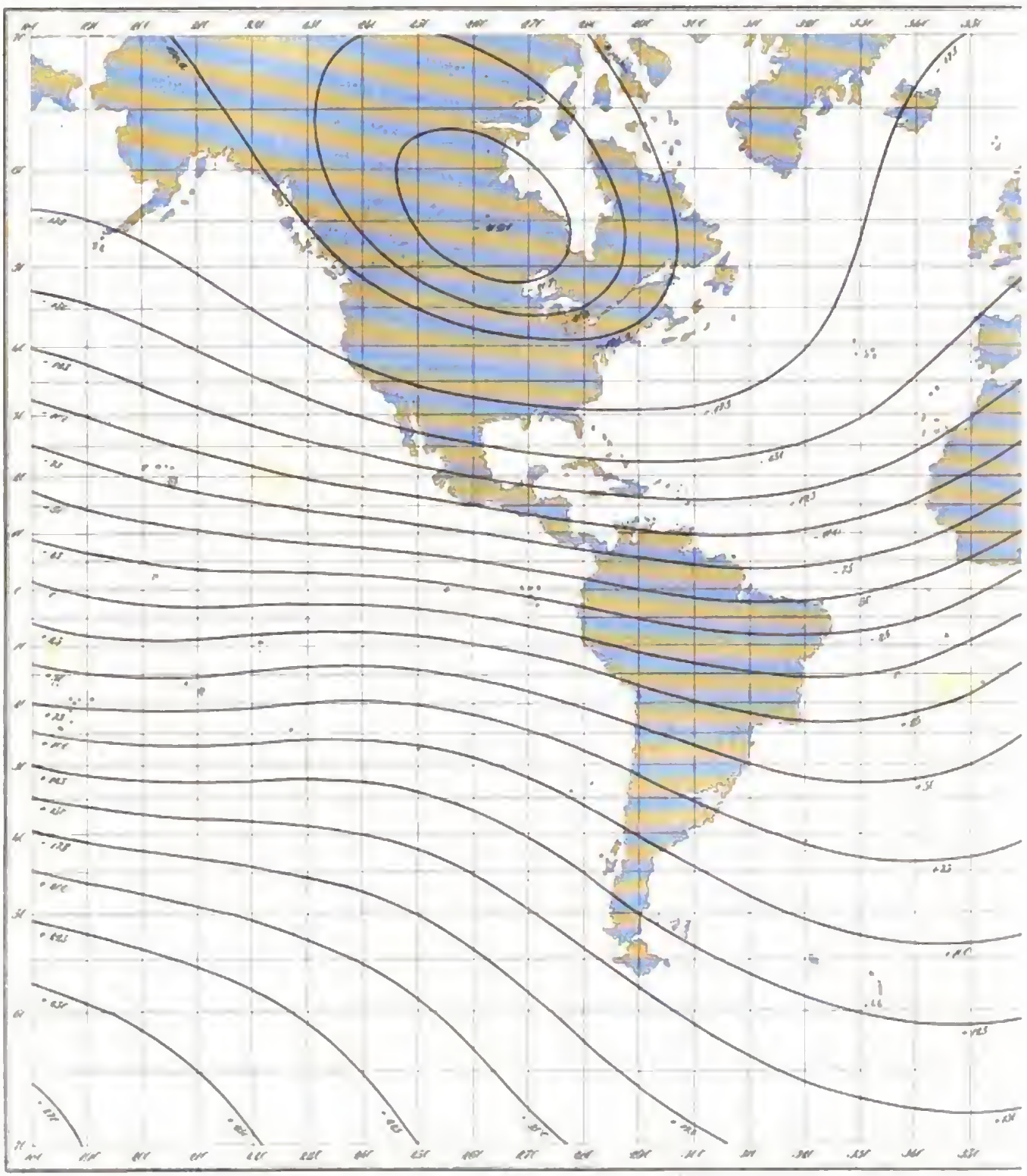


Digitized by Google



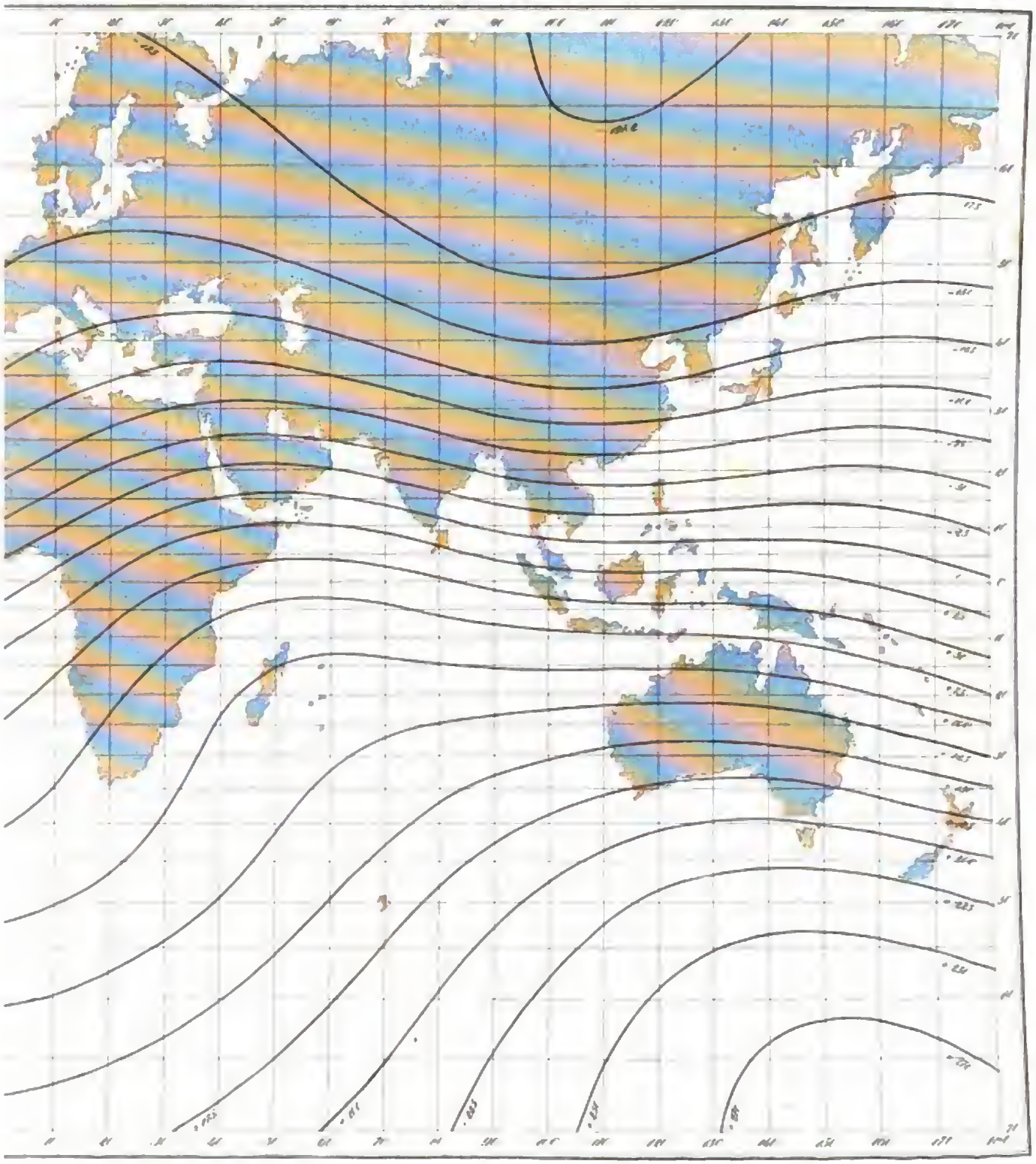
Digitized by Google

Ideale Vertheilung des Magn



Digitized by Google

tismus auf der Erdoberfläche 1te Abtheilung



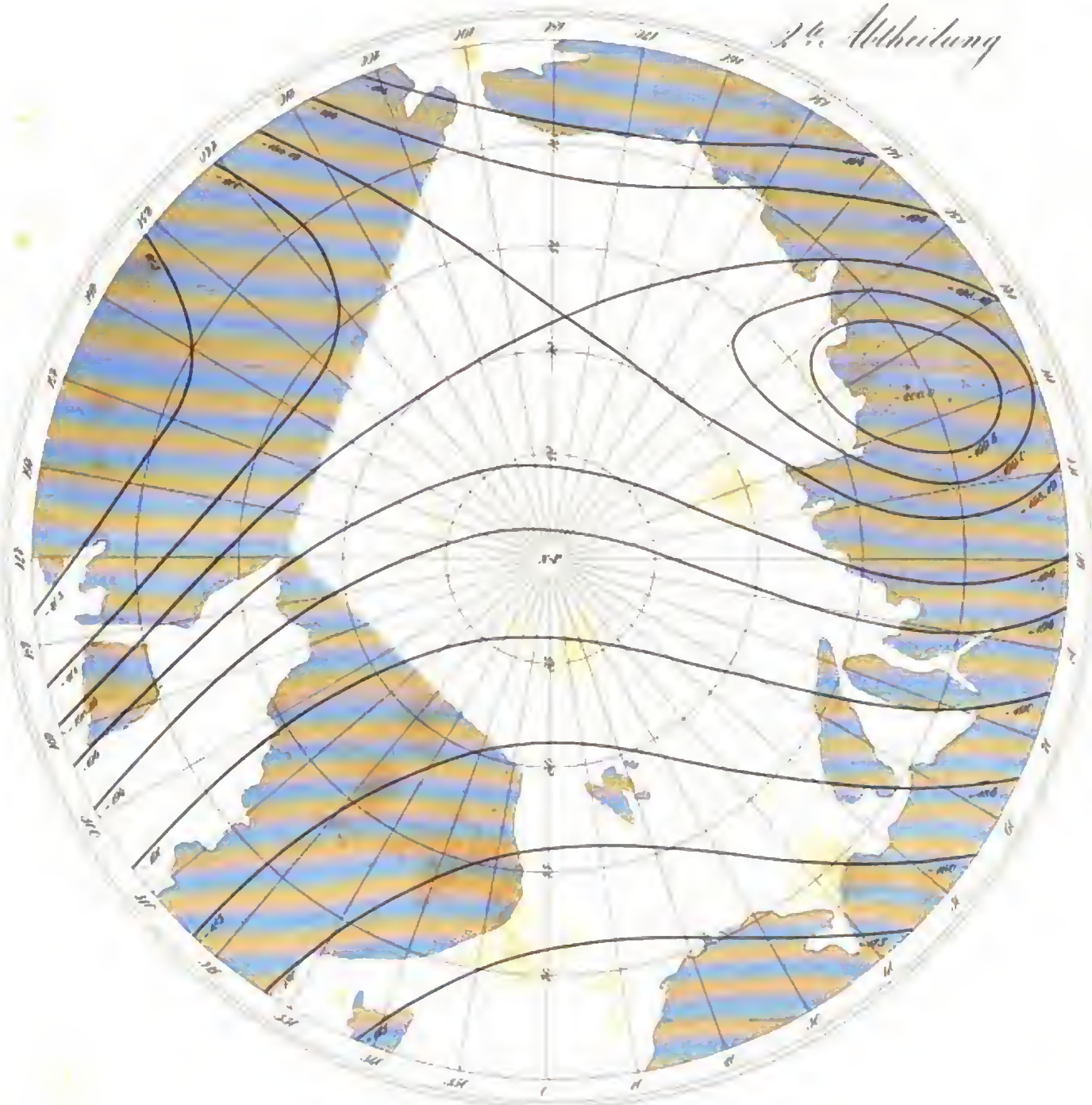
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Ideale Vertheilung des Mag

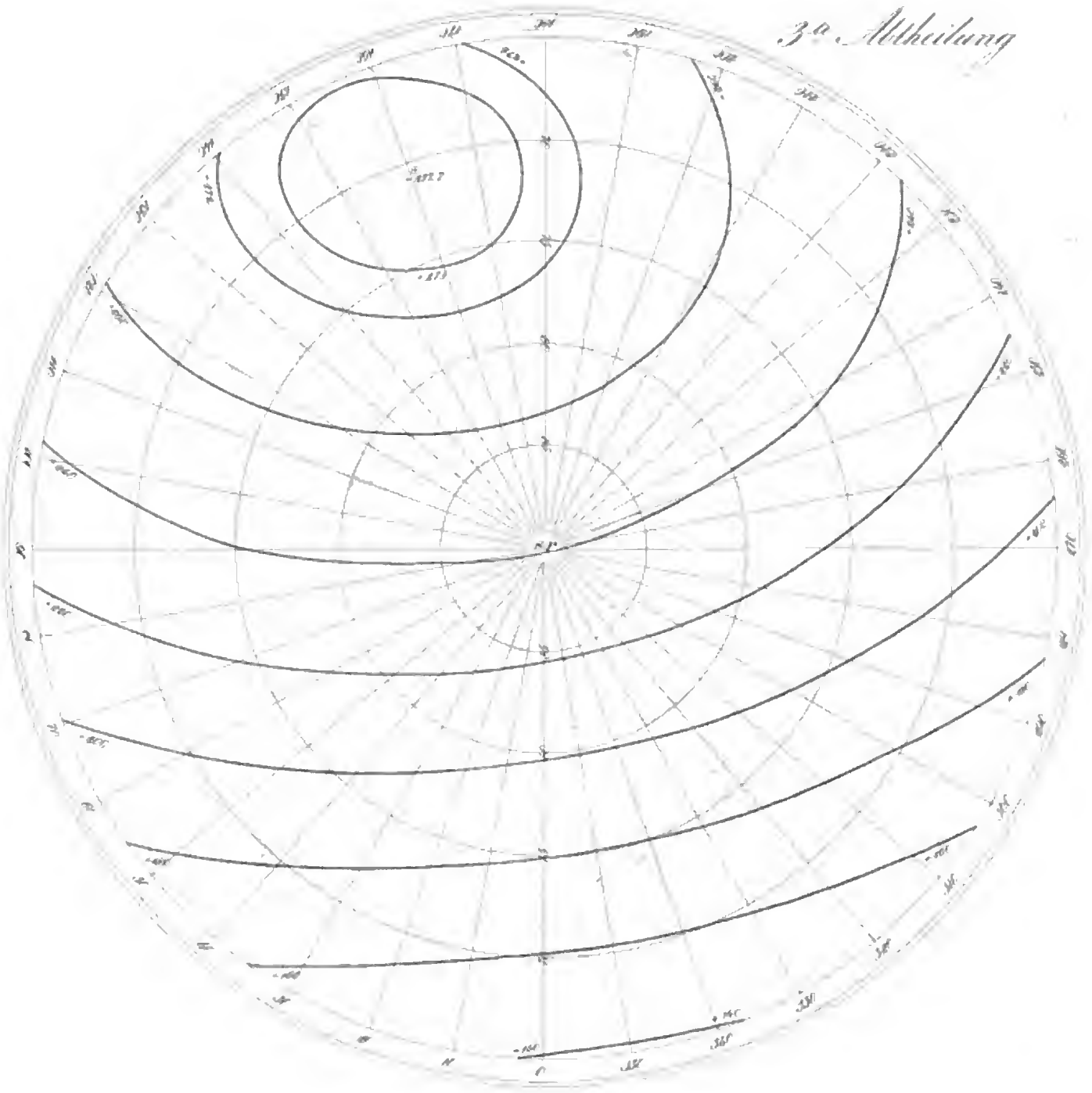
2te Abtheilung



Digitized by Google

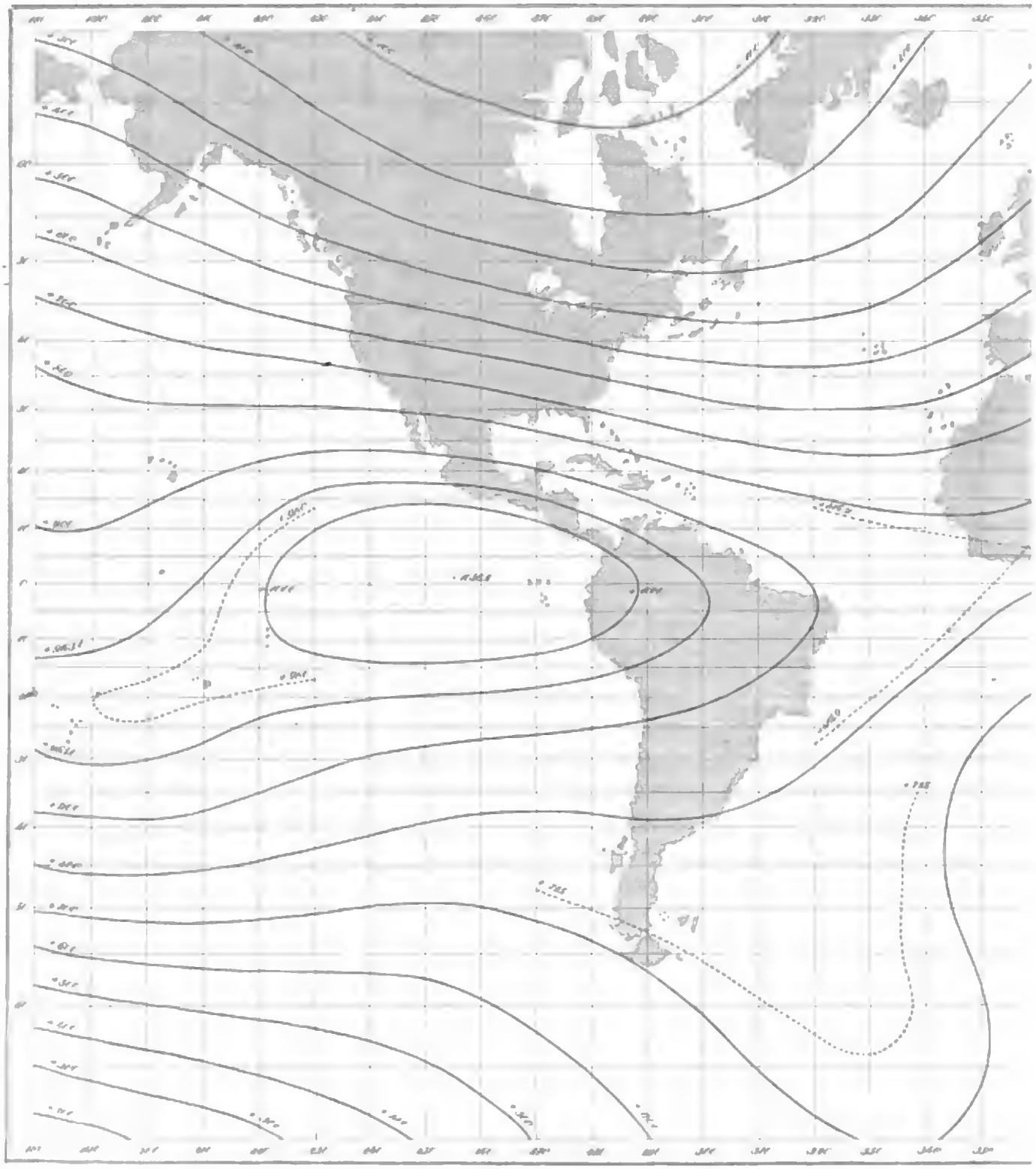
...gnetismus auf der Erdoberfläche

3.a Abtheilung



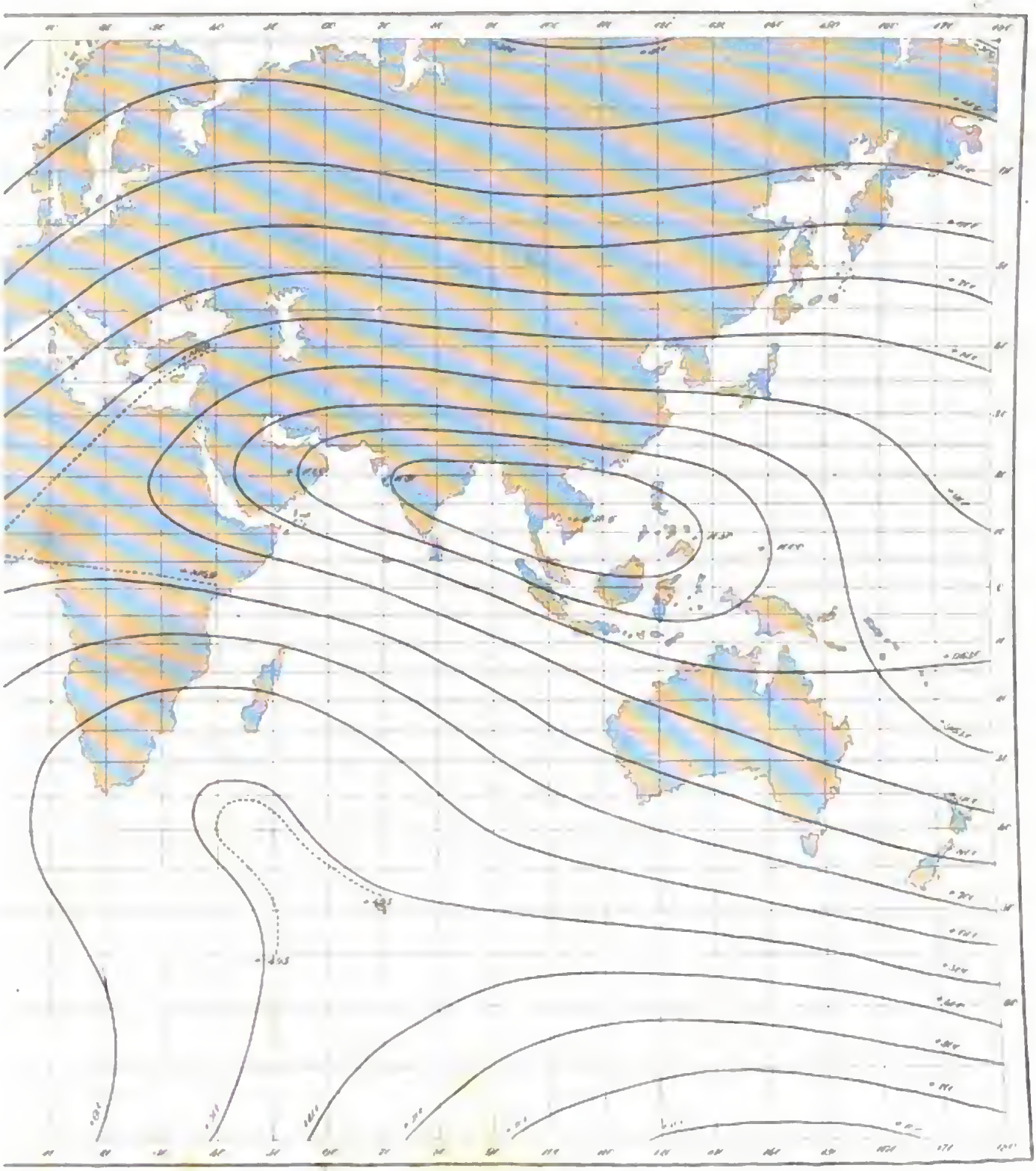
Digitized by Google

Karte für die berechneten W.



Digitized by Google

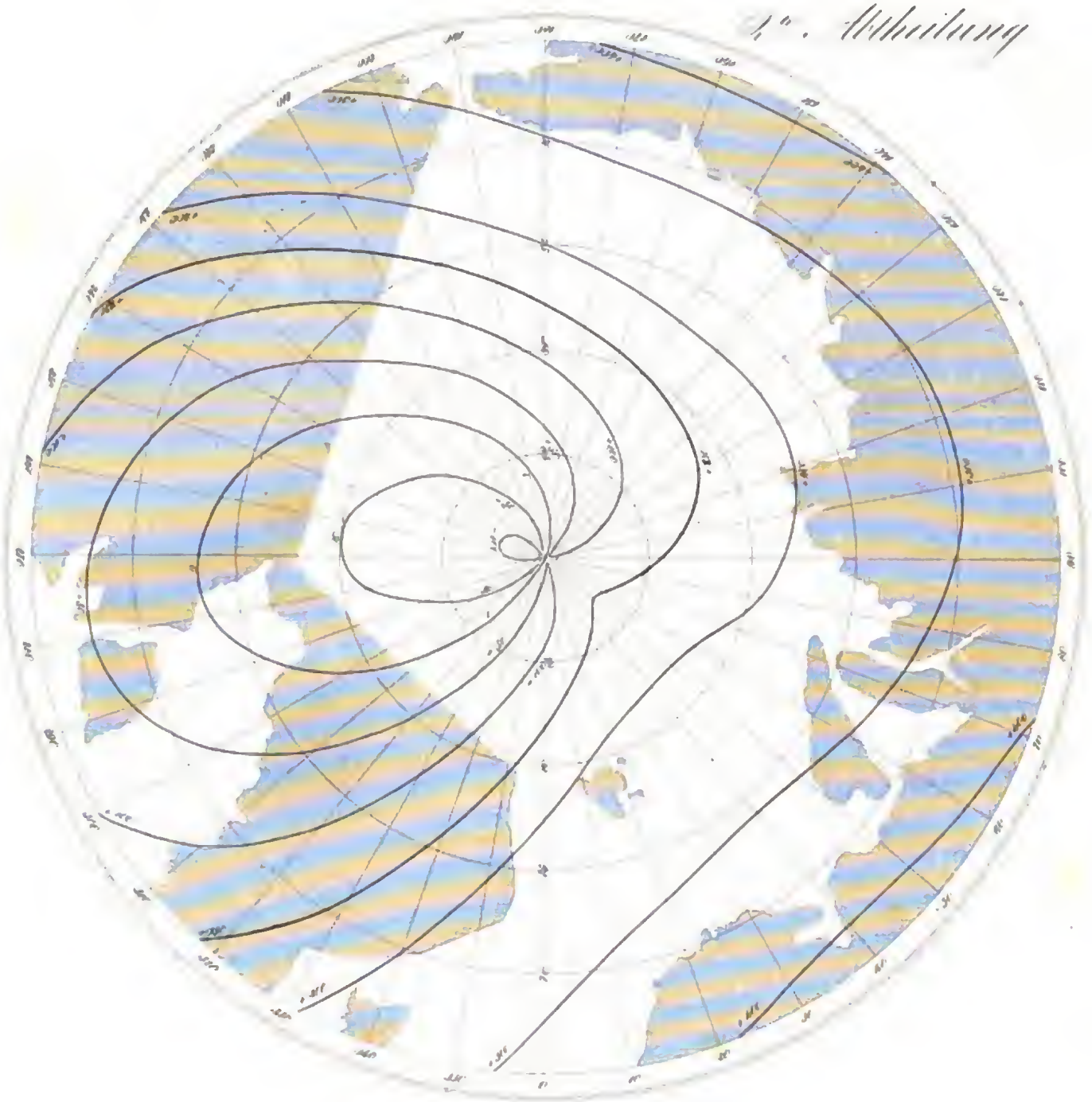
rthe der nördlichen Intensität X. *1te Abtheilung.*



Digitized by Google

Karte für die berechneten Wer

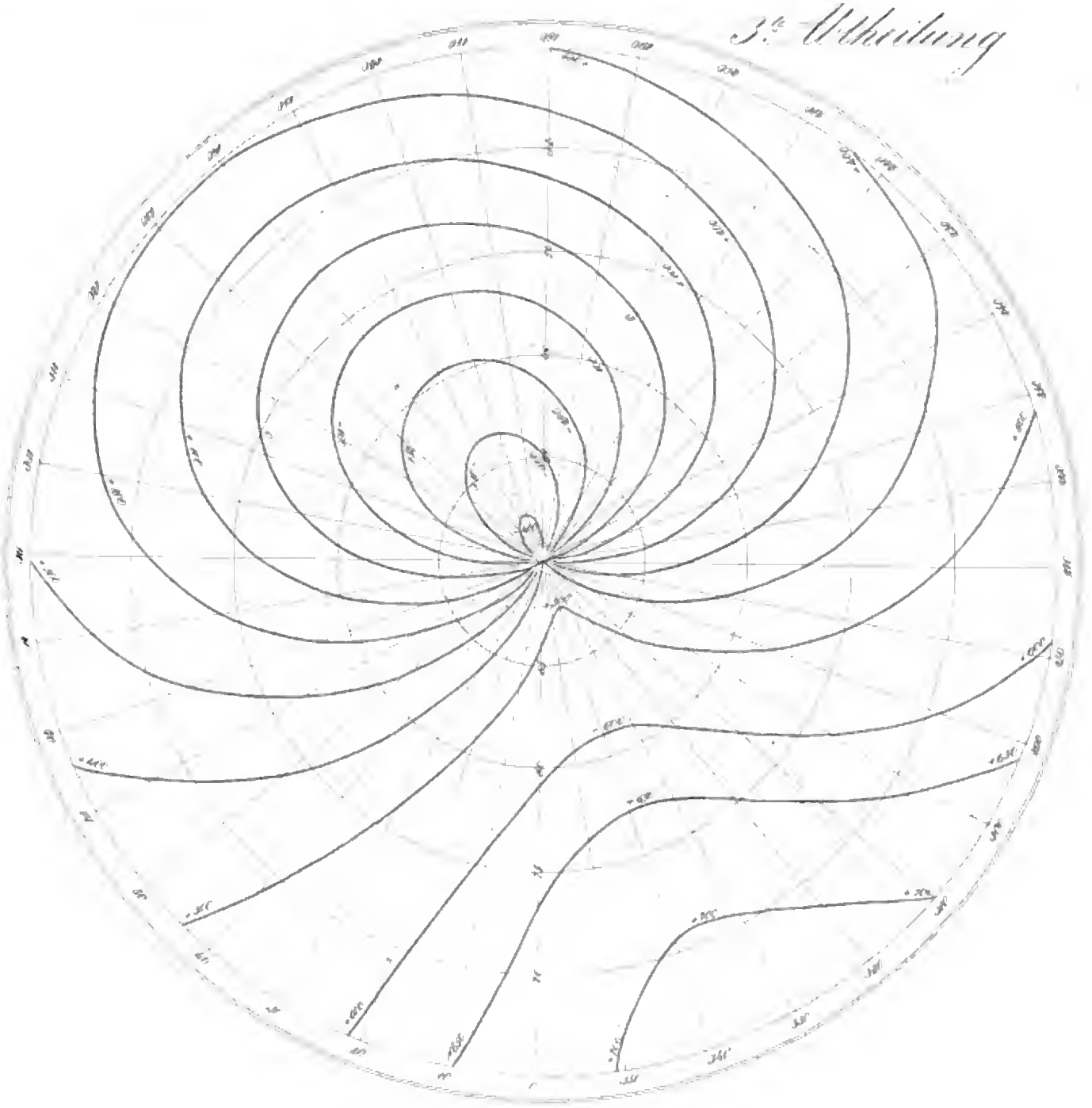
4te Abtheilung



Digitized by Google

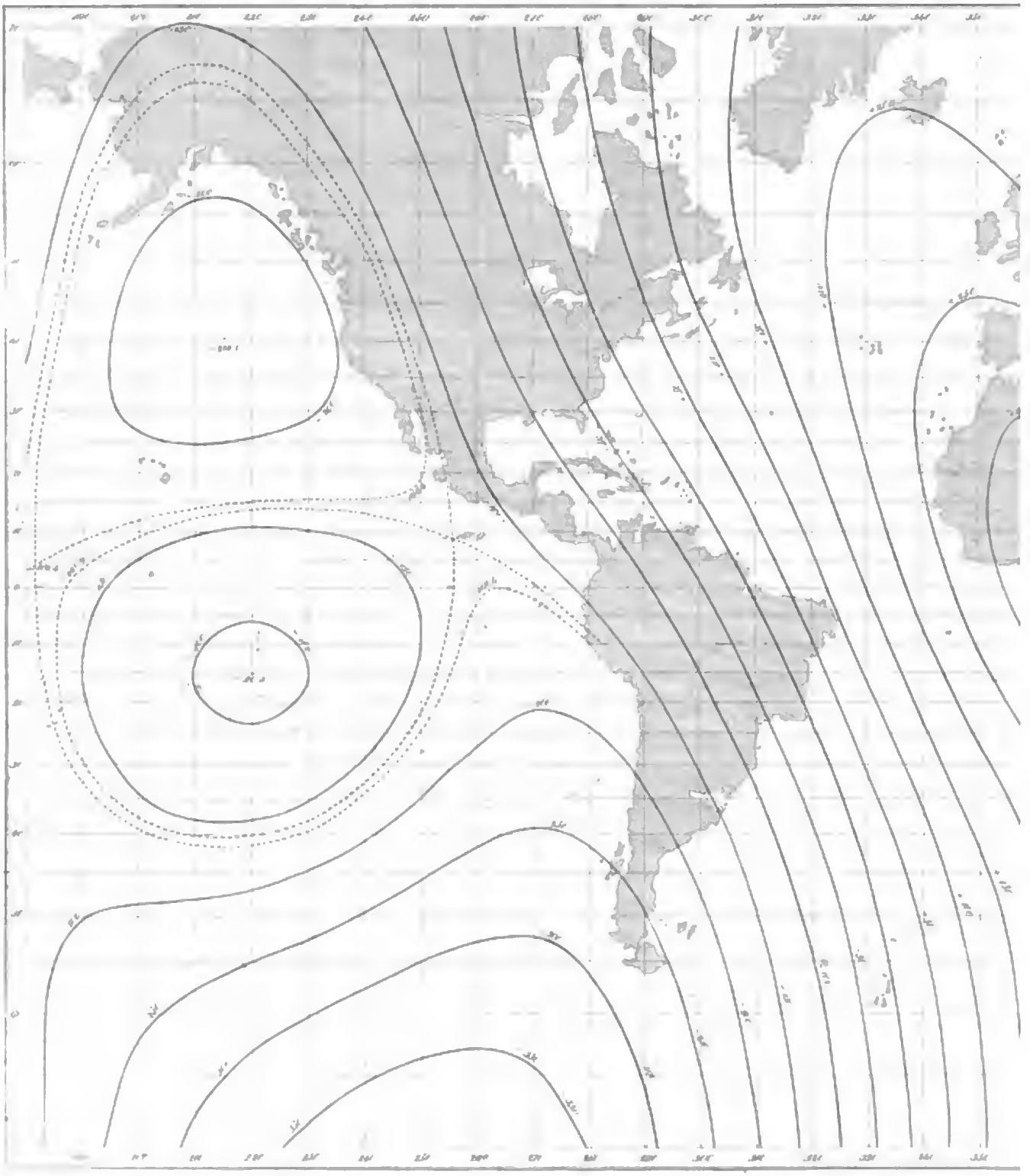
ihe der nördlichen Intensität N.

3.te Abtheilung



Digitized by Google

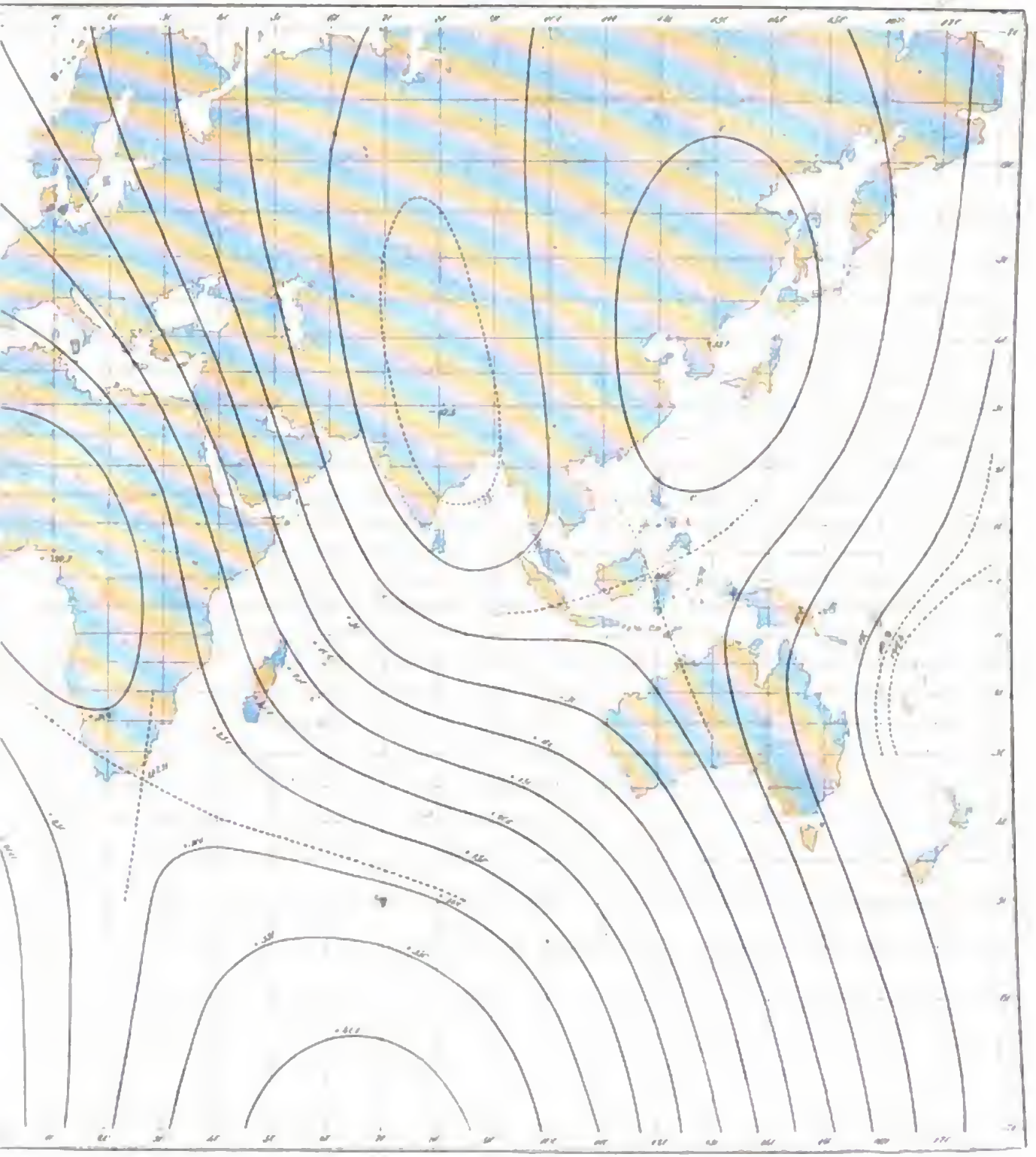
Karte für die berechneten Werthe



Digitized by Google

der westlichen Intensität V.

1te. Abtheilung



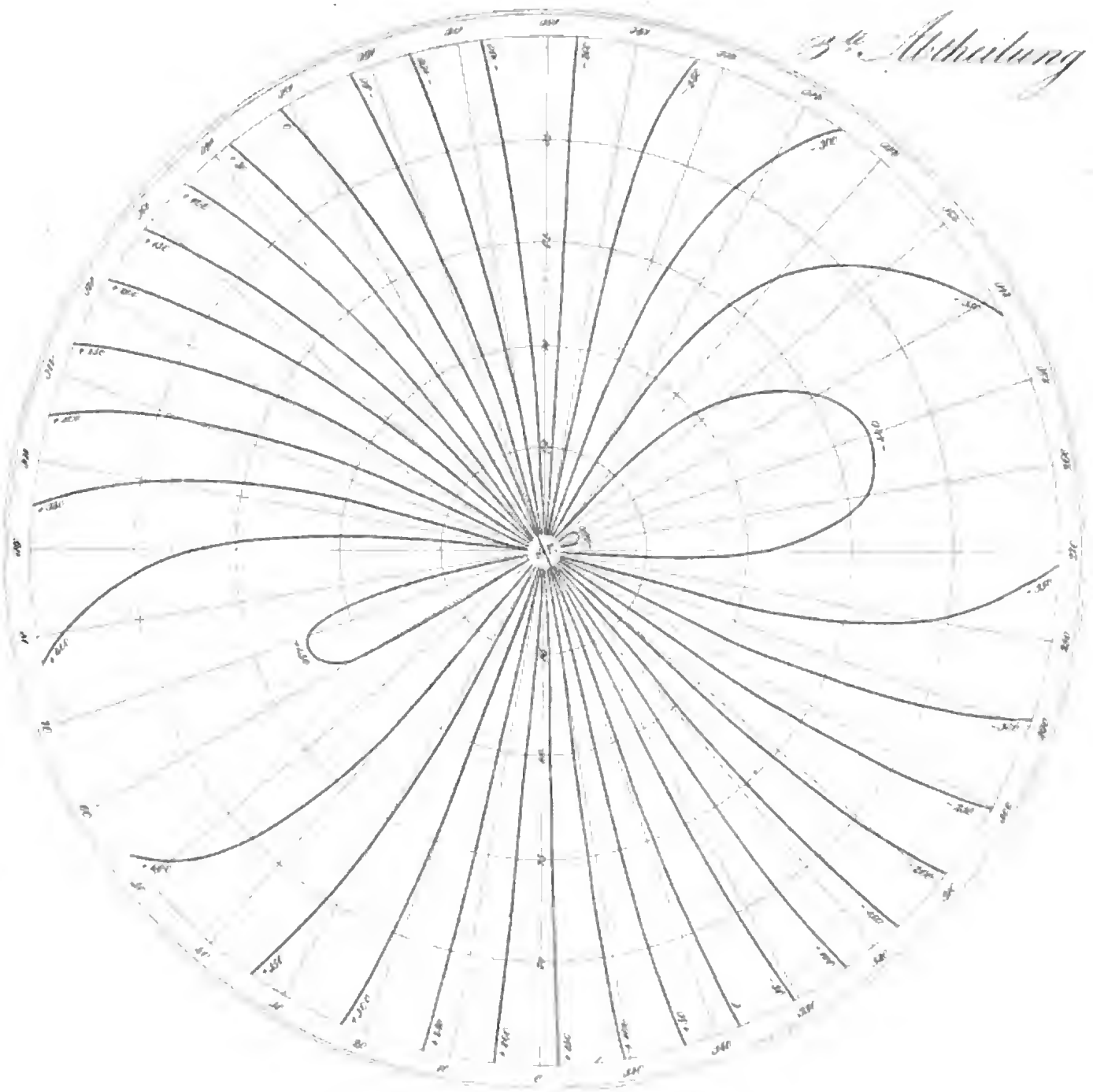
. Karte für die berechneten

2te Abtheilung

Digitized by Google

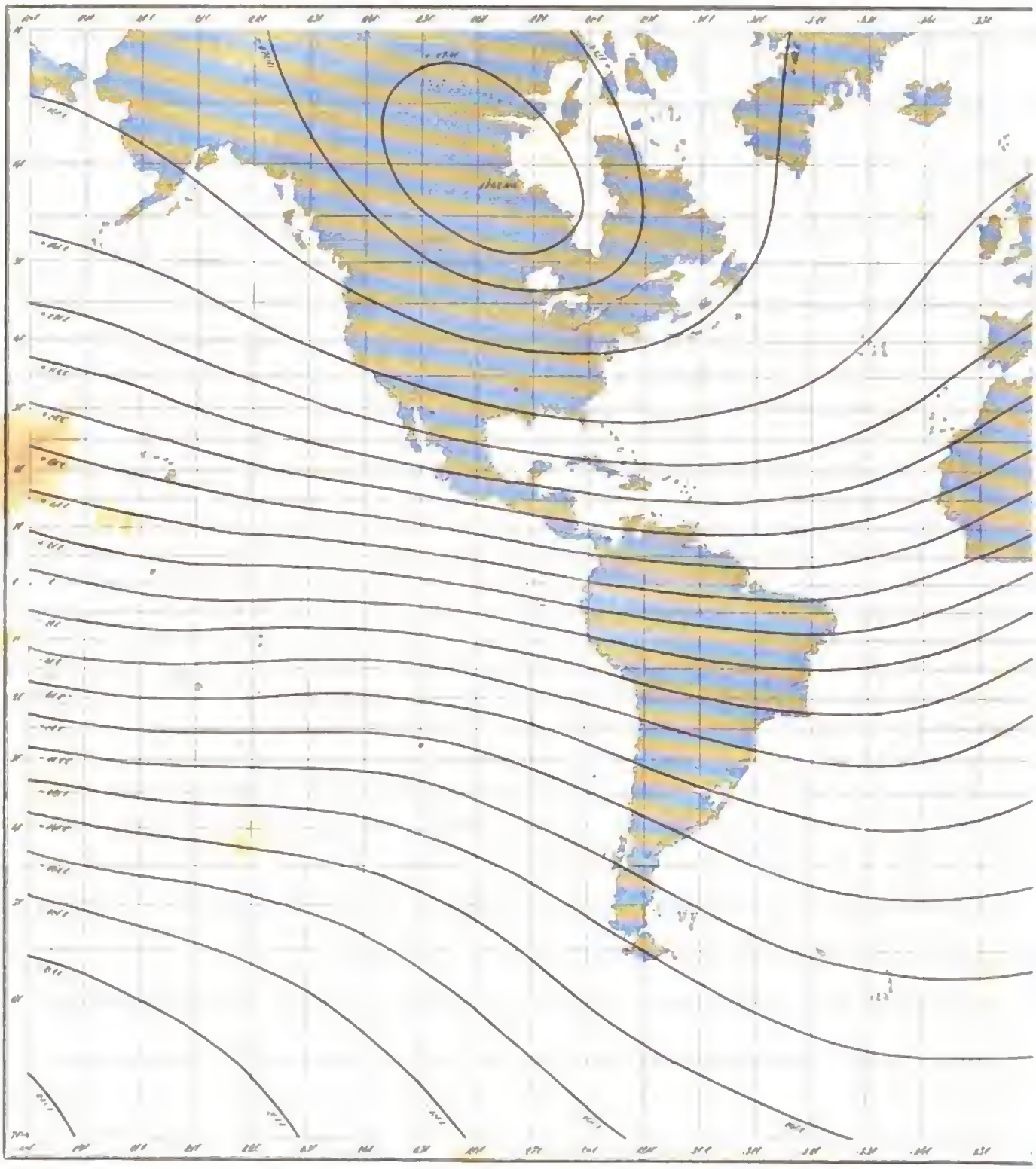
Tafel der westlichen Intensität V.

3te Abtheilung



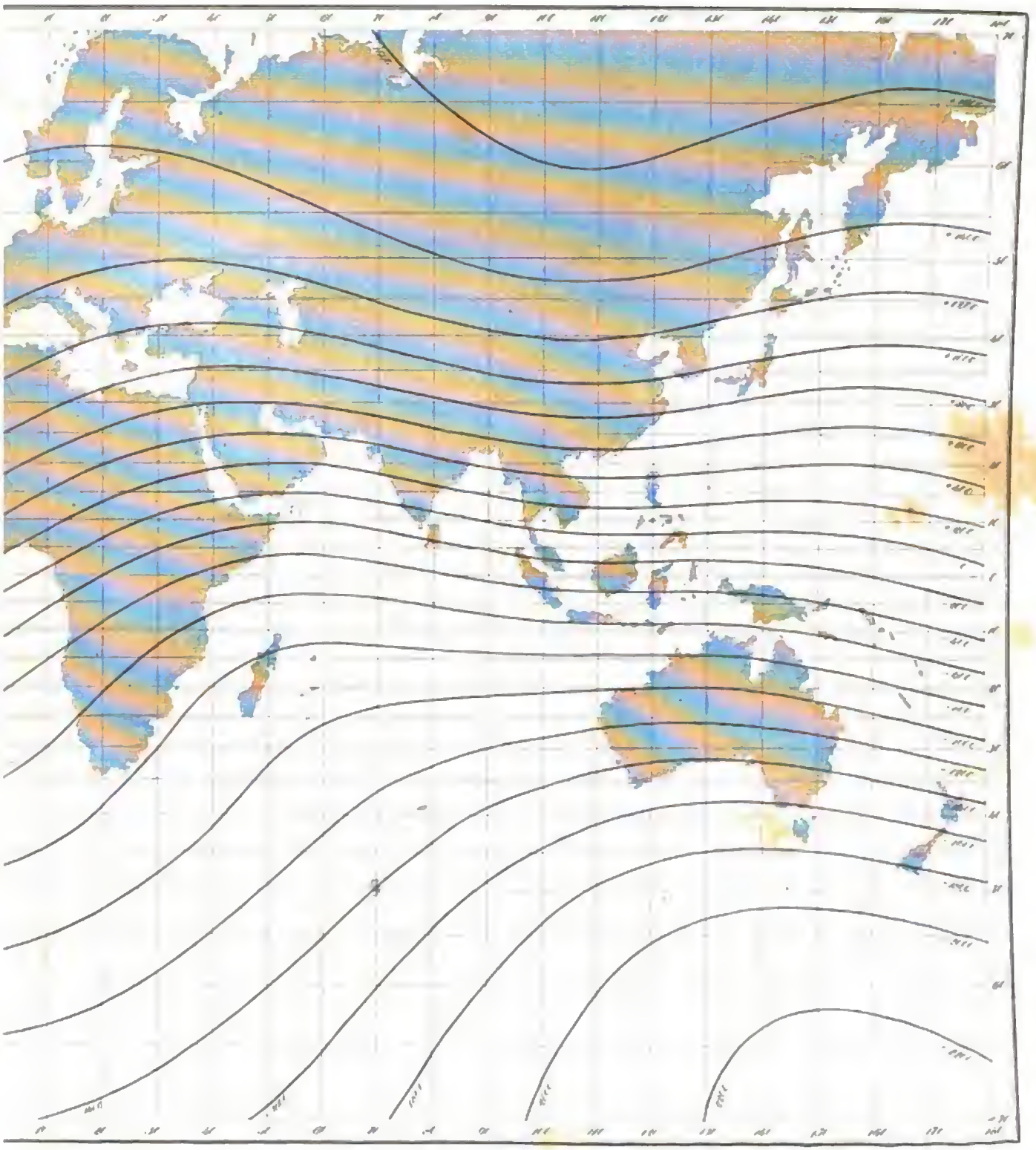
Digitized by Google

Karte für die berechneten Wer



Digitized by Google

the der verticalen Intensität Z. 1te Abtheilung



Digitized by Google

Digitized by Google

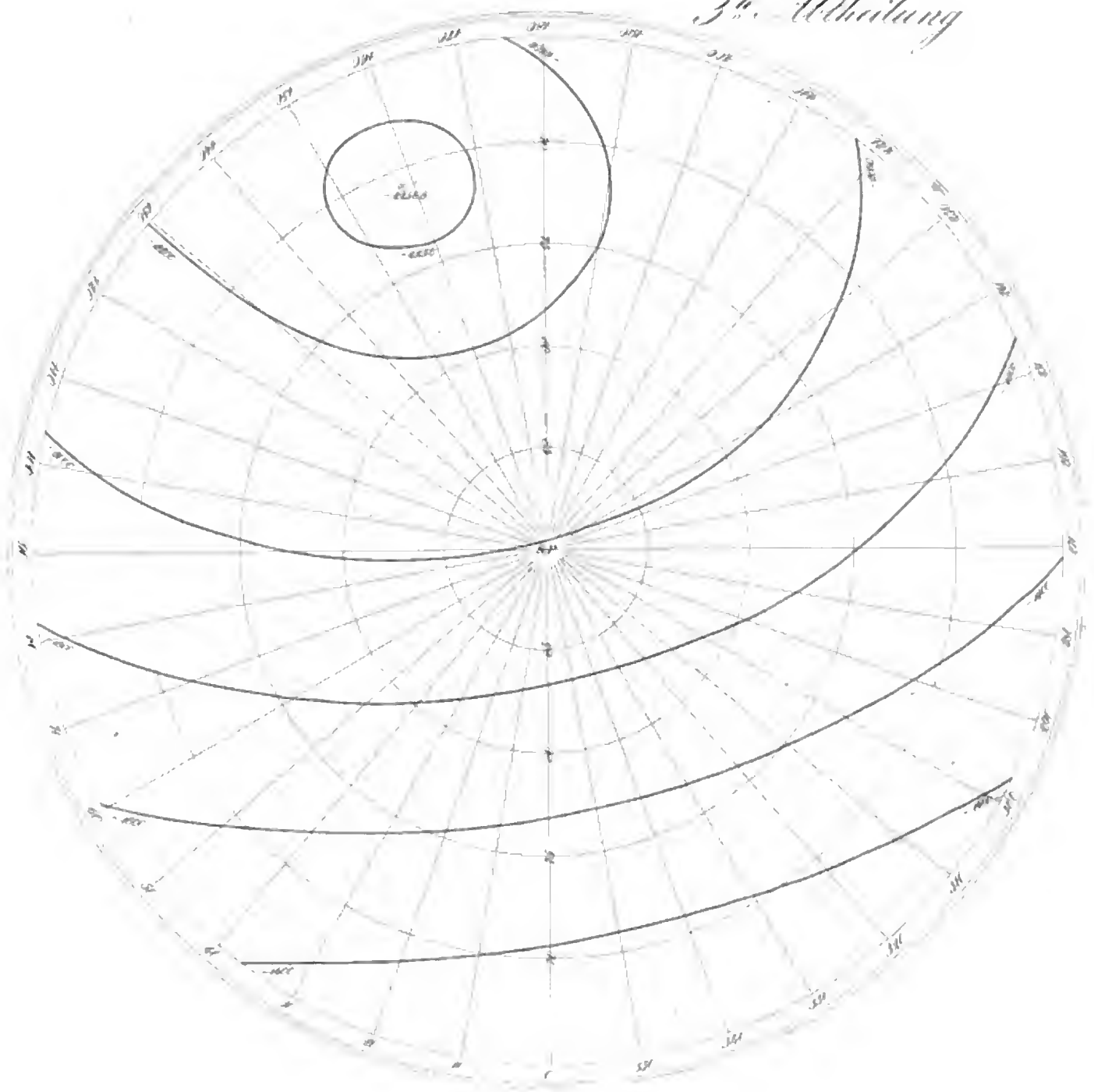
Karte für die berechneten Werth

2te Abtheilung

Digitized by Google

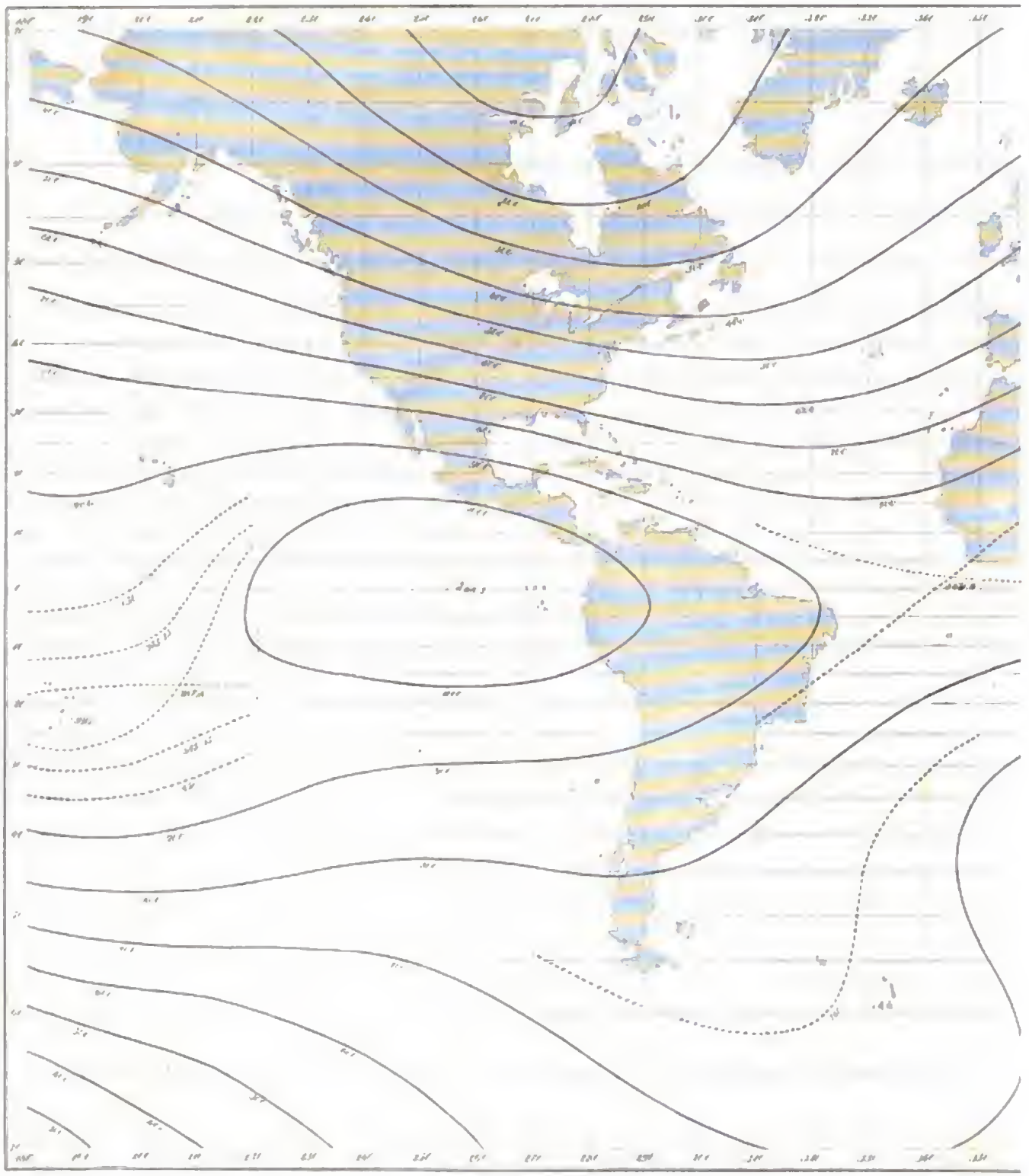
der verticalen Intensität Z.

3te Abtheilung



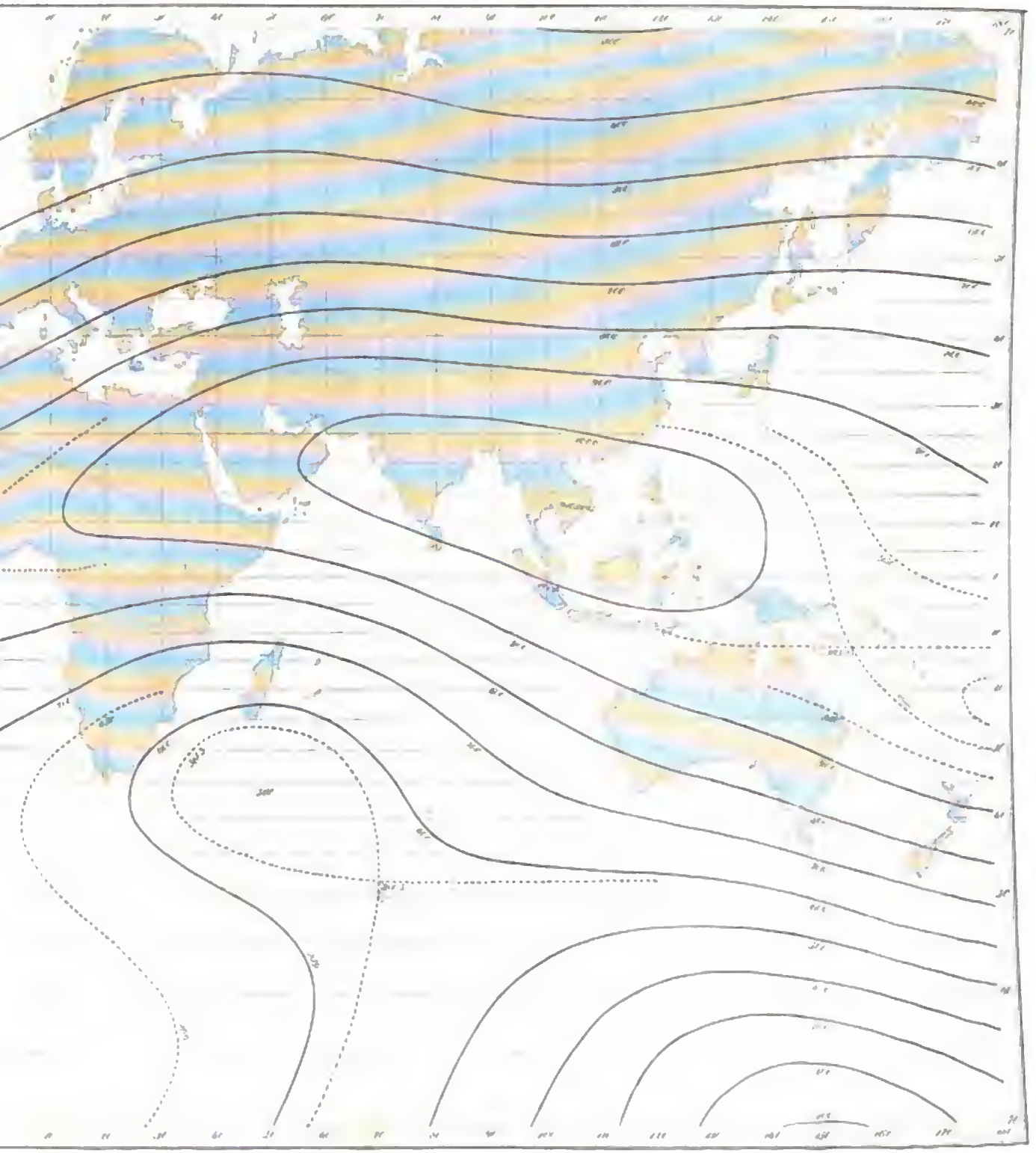
Digitized by Google

Karte für die berechneten



Digitized by Google

Linien der horizontalen Intensität in Mittheilung

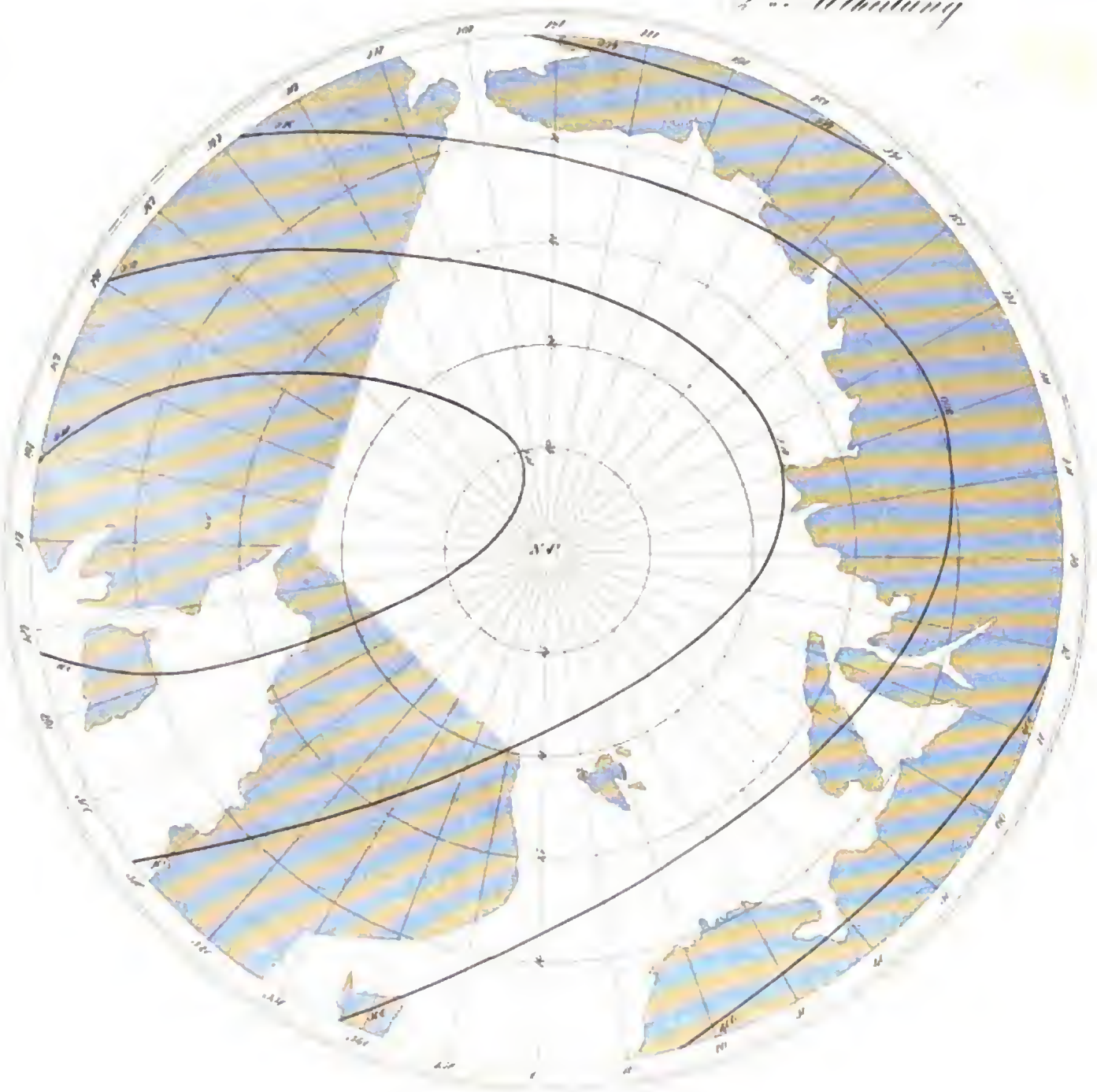


Digitized by Google

Digitized by Google

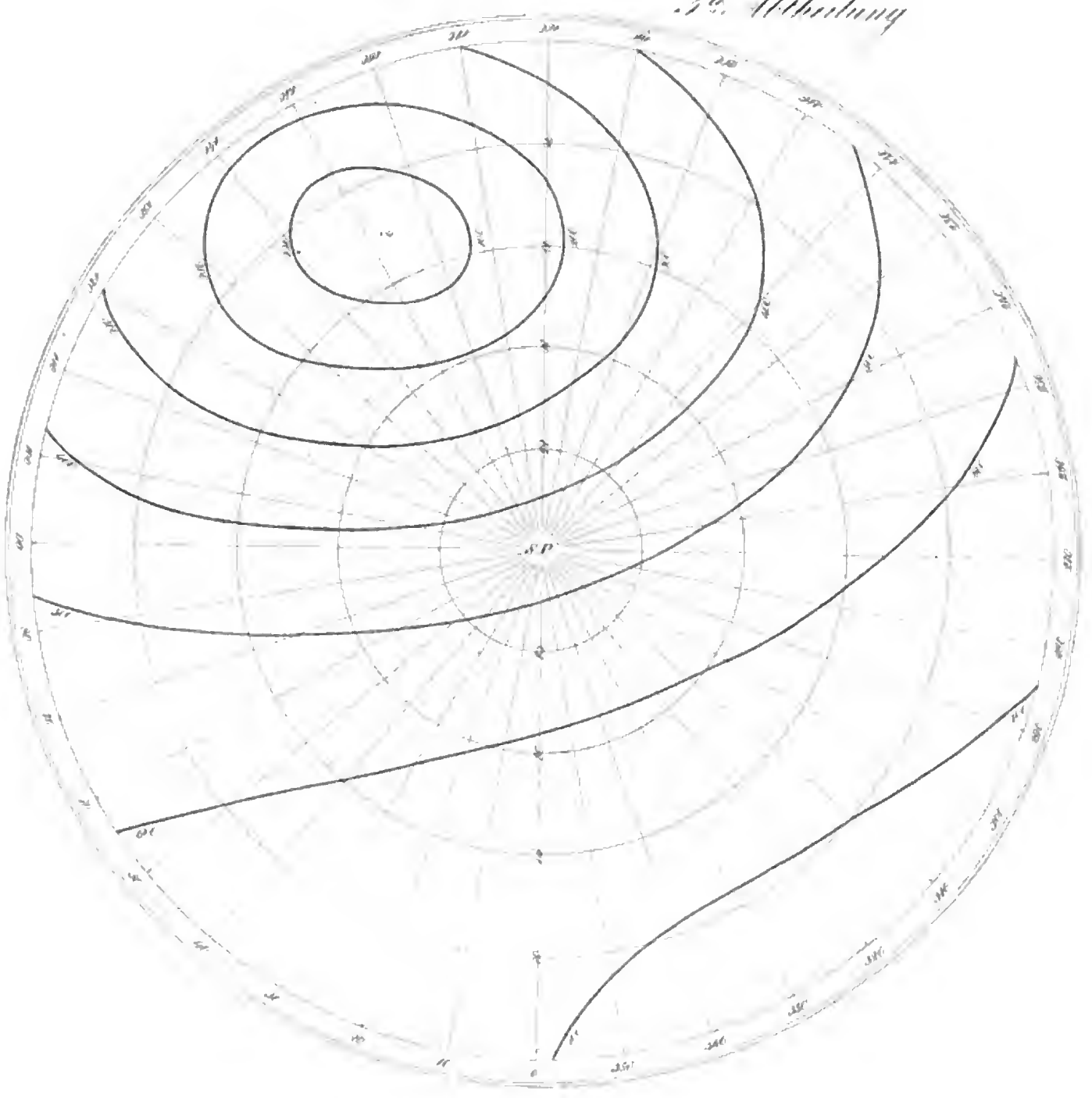
Karte für die berechneten Werth

2te Abtheilung



Digitized by Google

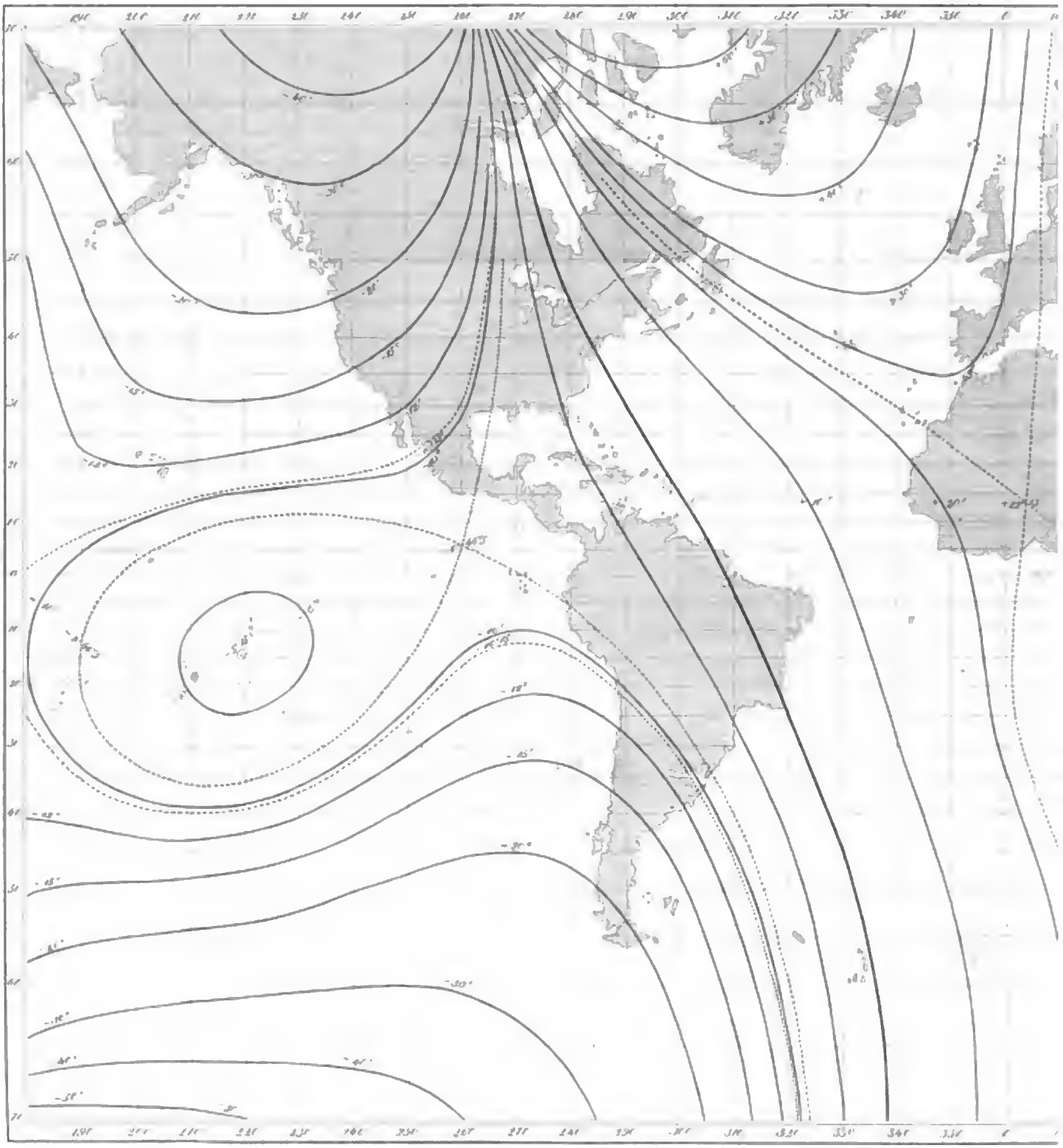
der horizontalen Intensität



Digitized by Google

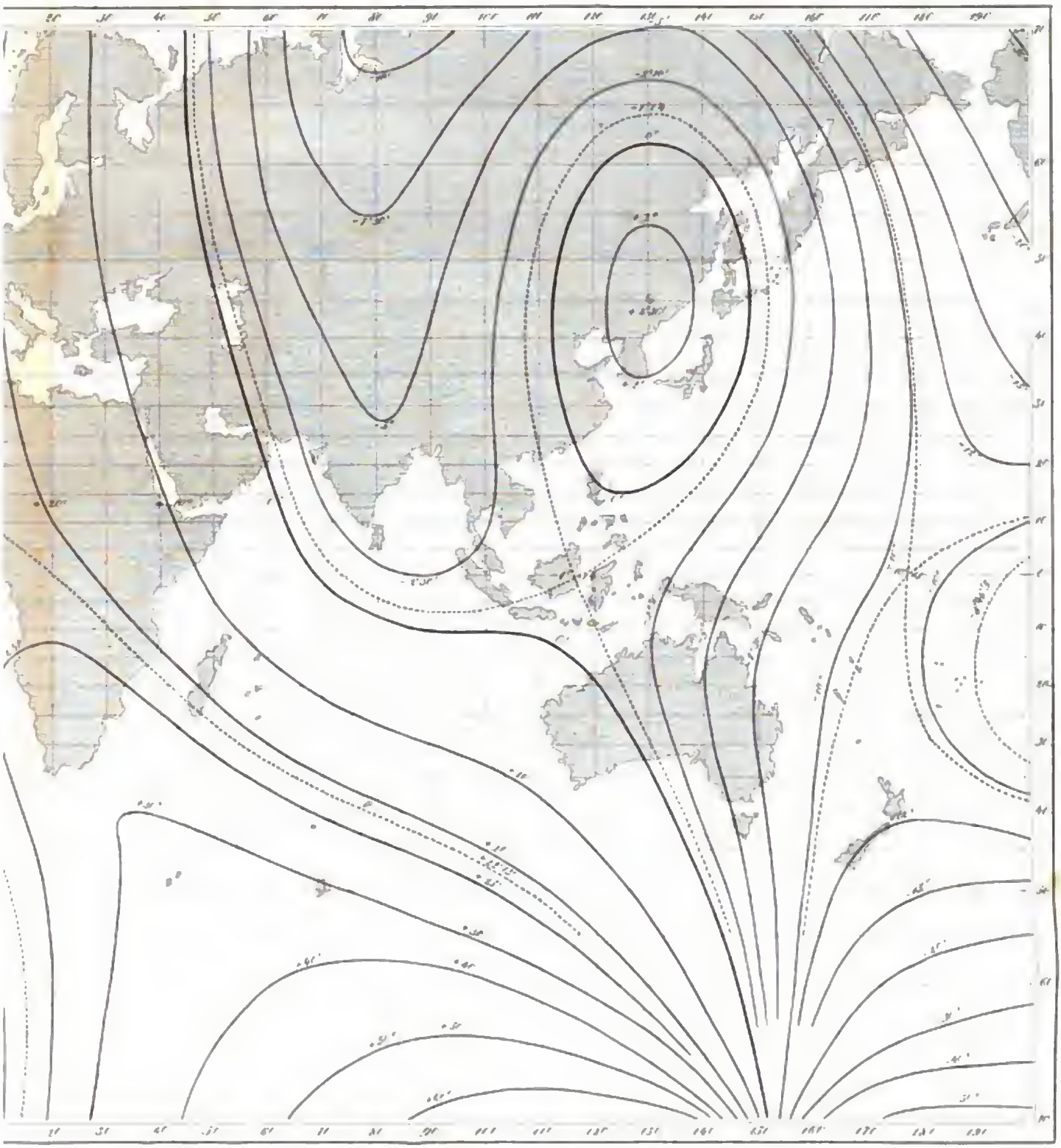
Digitized by Google

Karte für die berechneten



Digitized by Google

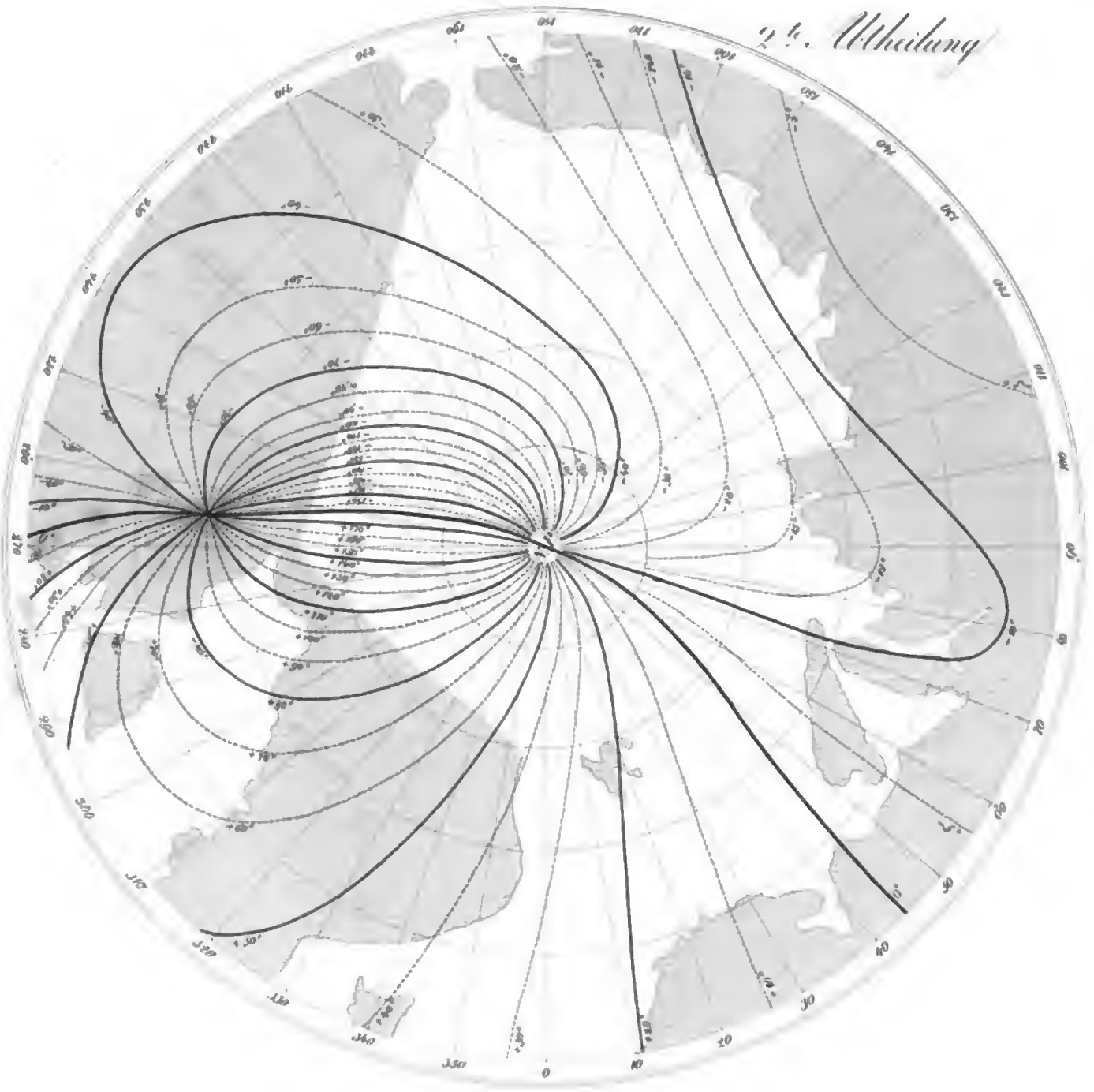
Werthe der Declination. Erste Abtheilung



Digitized by Google

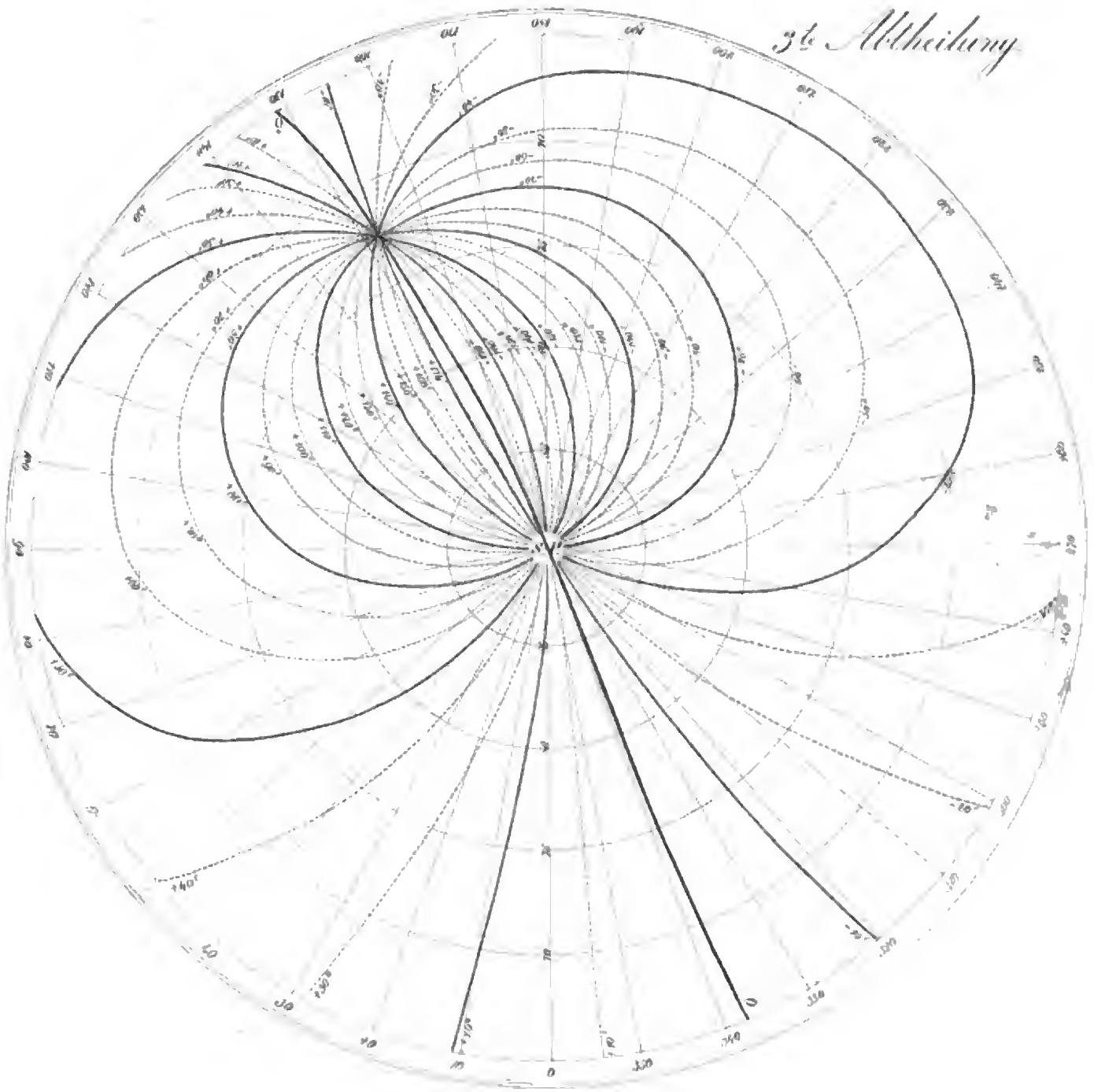
Karte für die berechnete

2 te Abtheilung



Digitized by Google

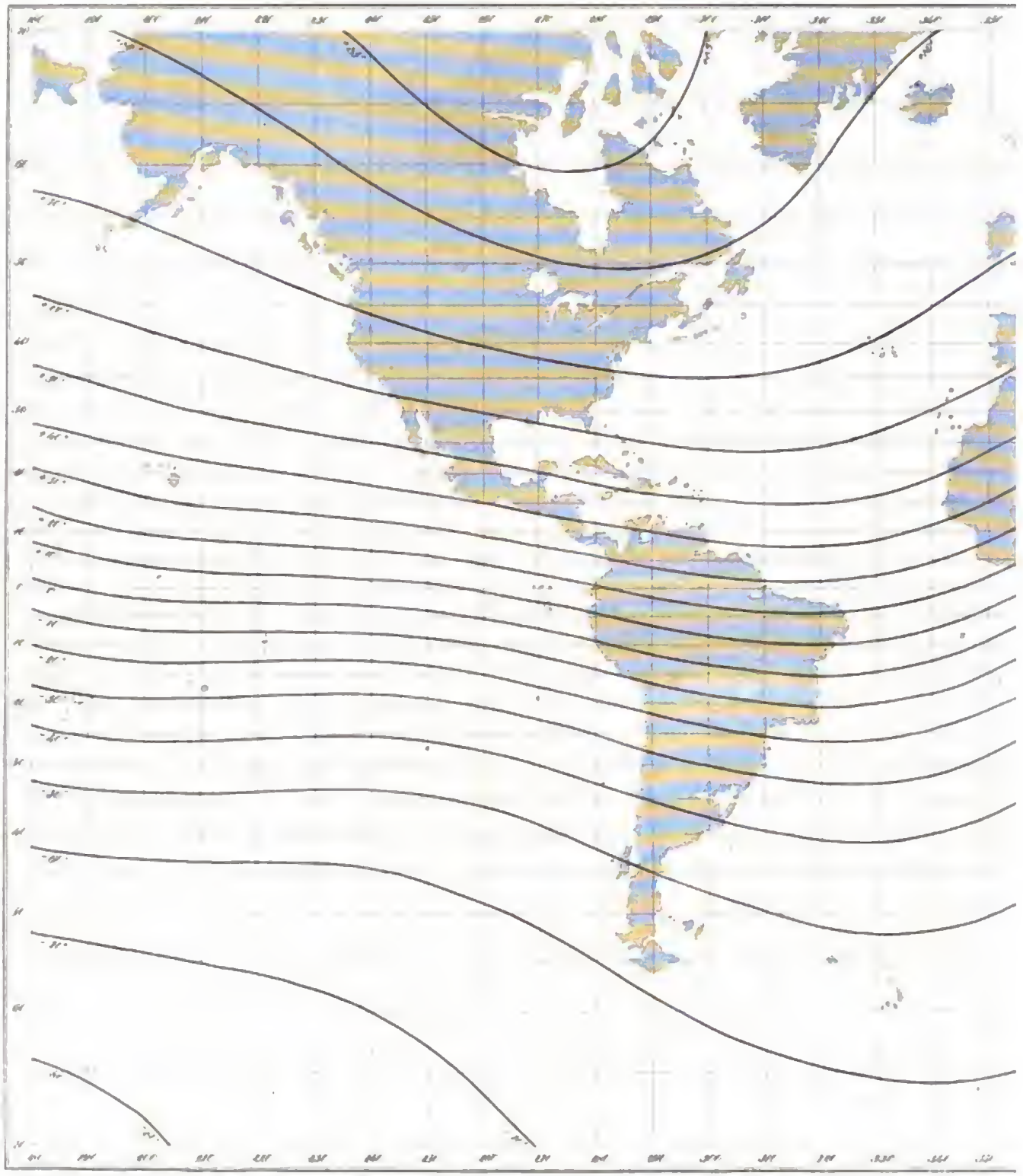
Werthe der Declination.



Digitized by Google

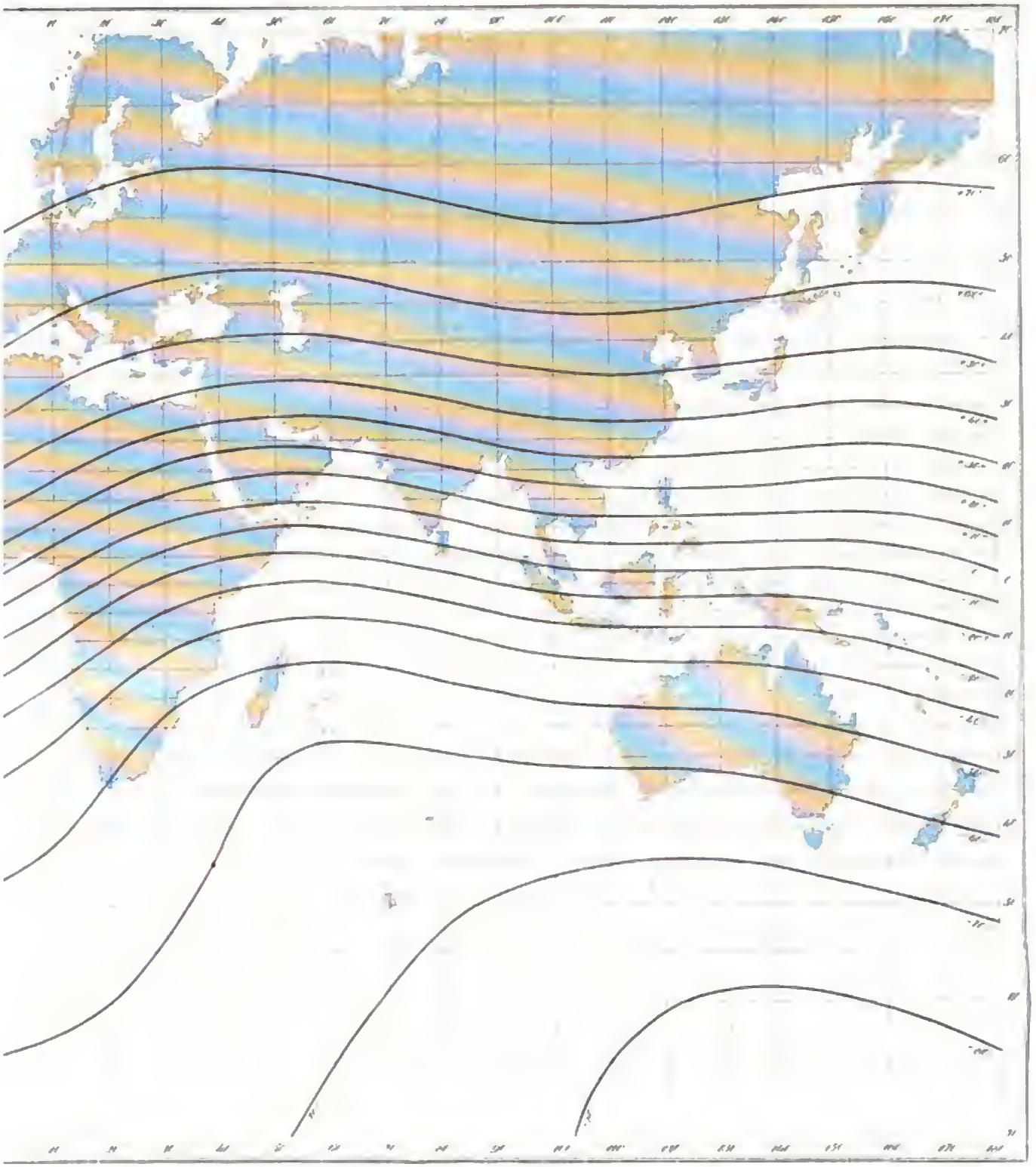
Digitized by Google

Karte für die berechn



Digitized by Google

...en Werthe der Inclination 1te Abtheilung



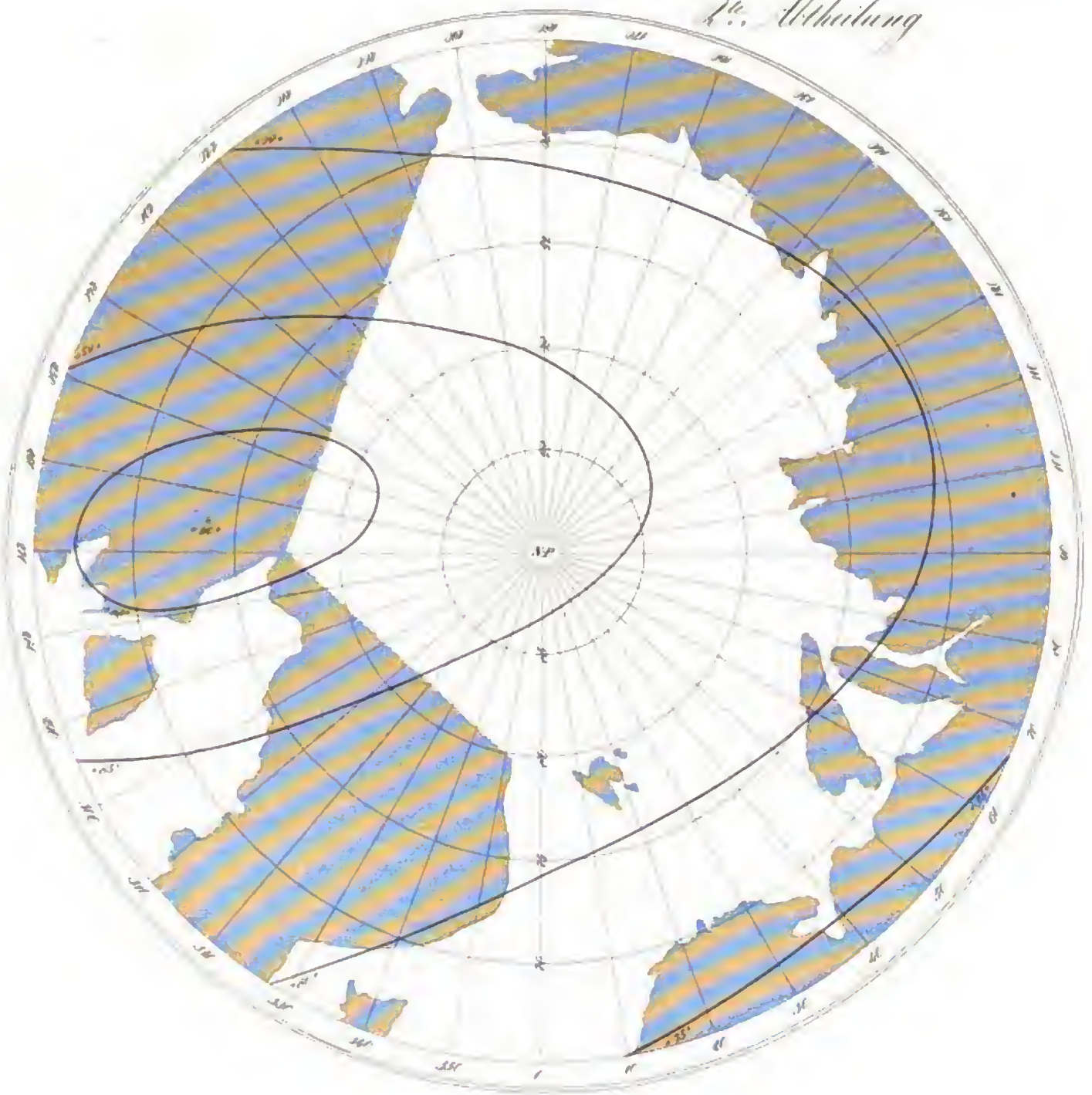
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Karte für die berechneten

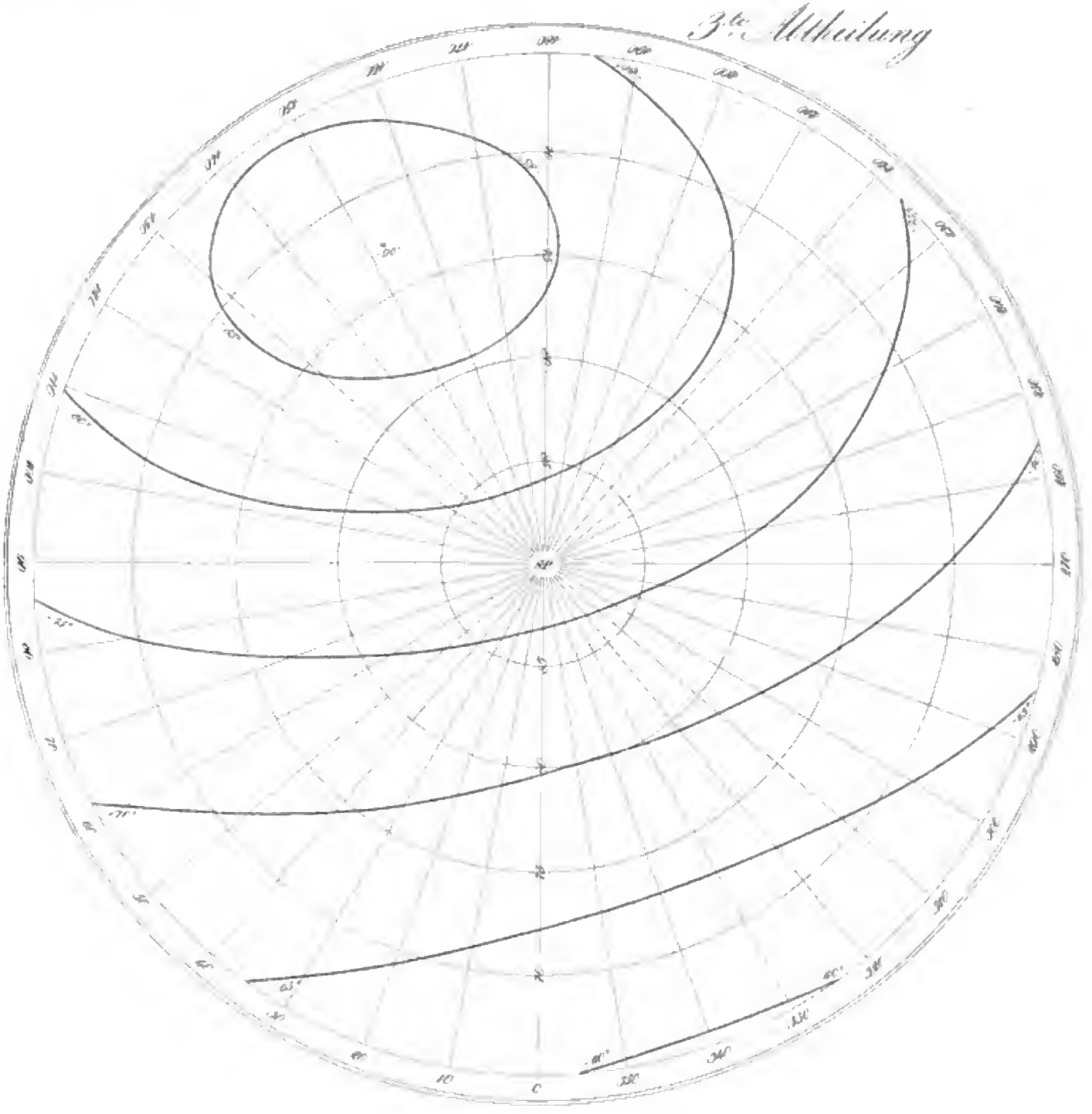
2te Abtheilung



Digitized by Google

Karte der Inclination

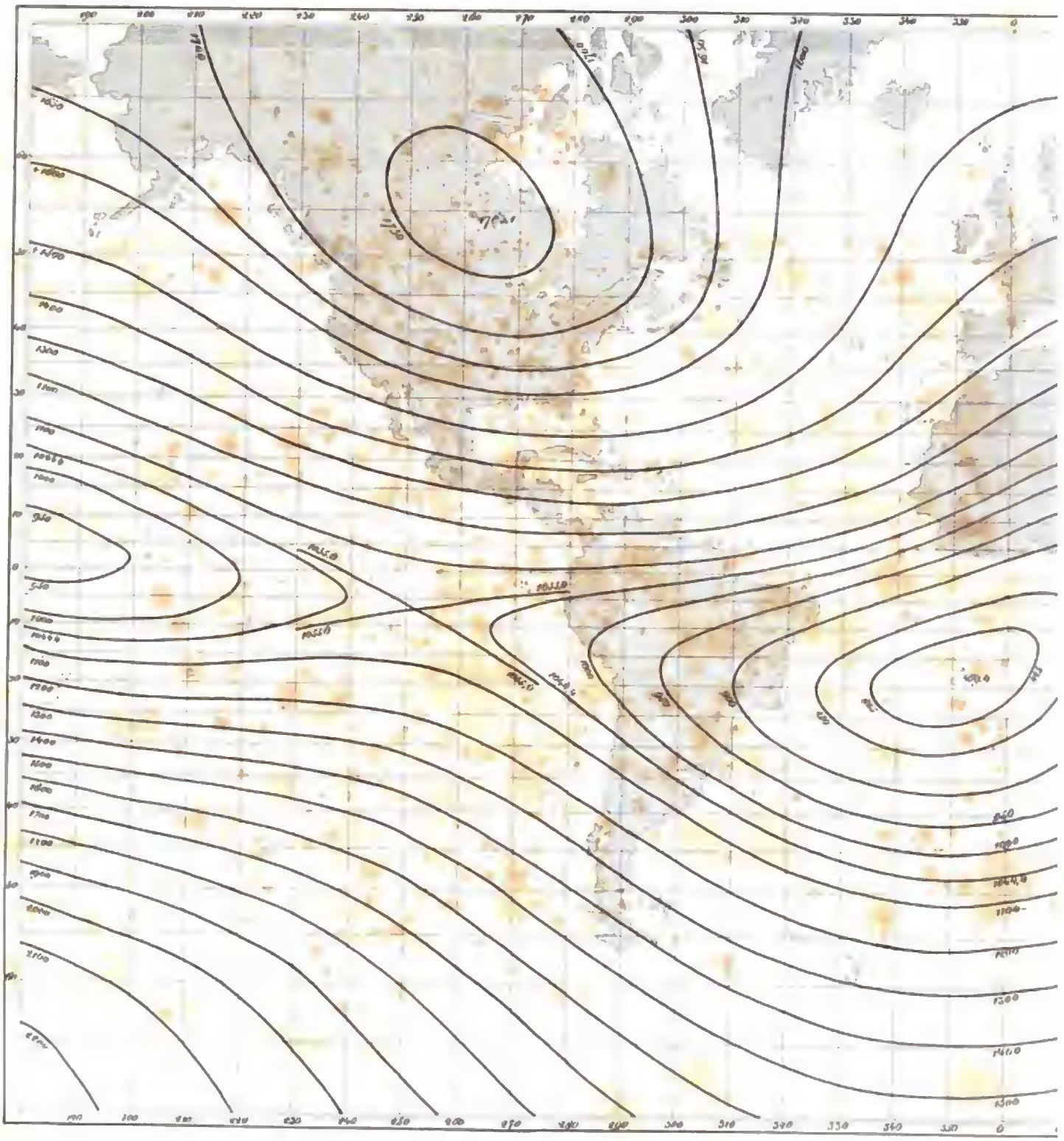
3te Abtheilung



Digitized by Google

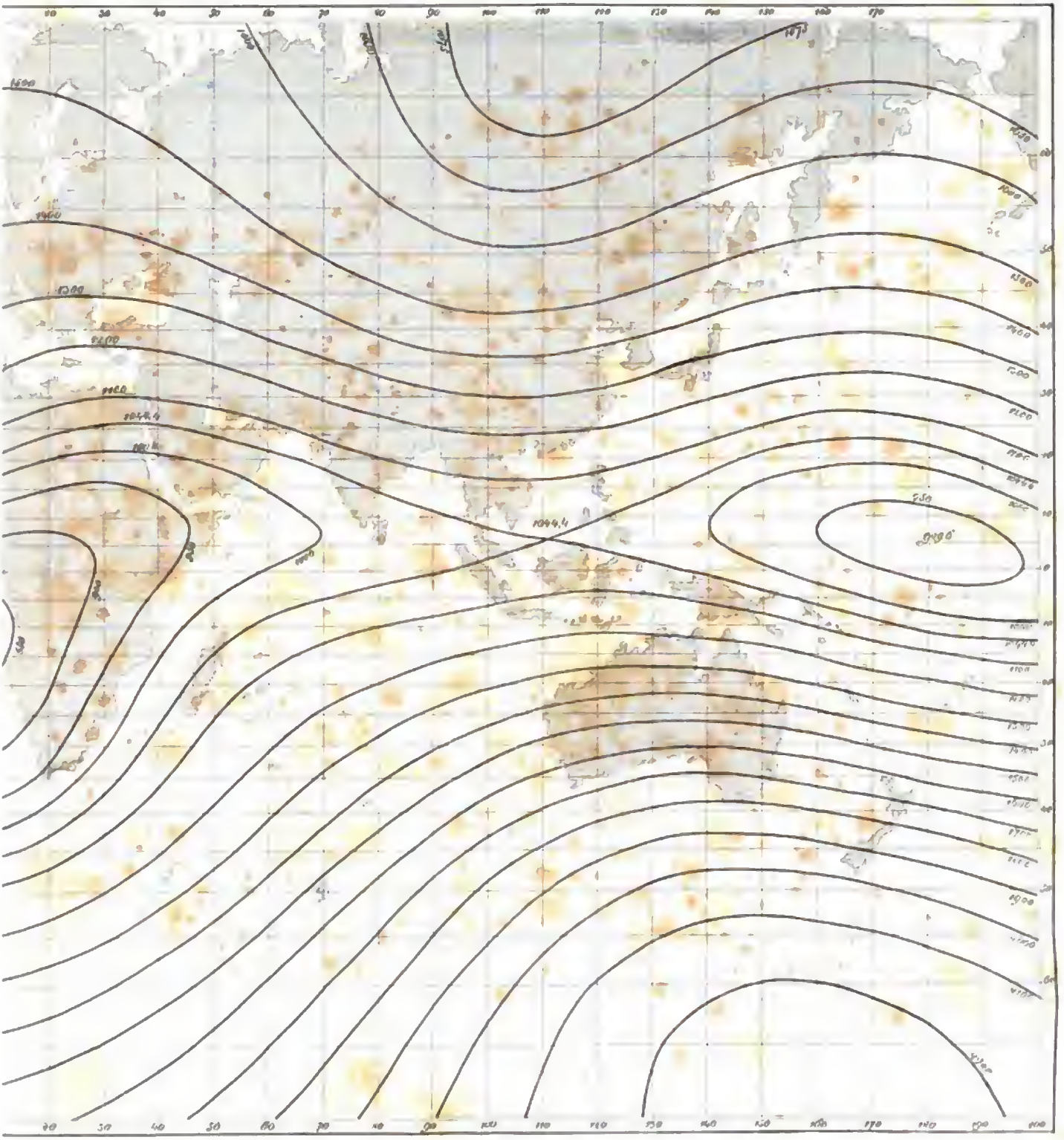
Digitized by Google

Karte für die Berechnung



Digitized by Google

Vertheilung der ganzen Intensität.

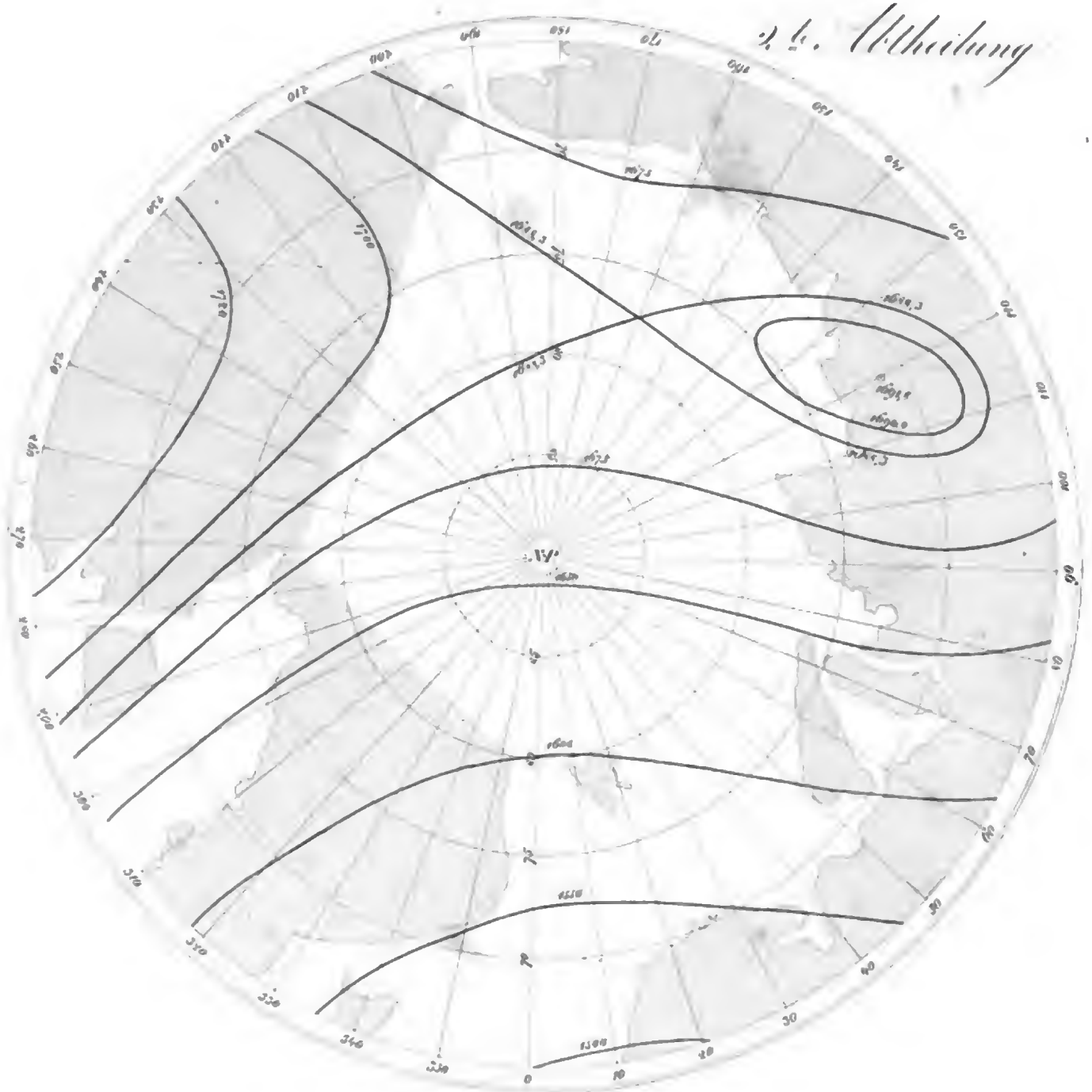


Digitized by Google

Digitized by Google

Karte für die Berechnu

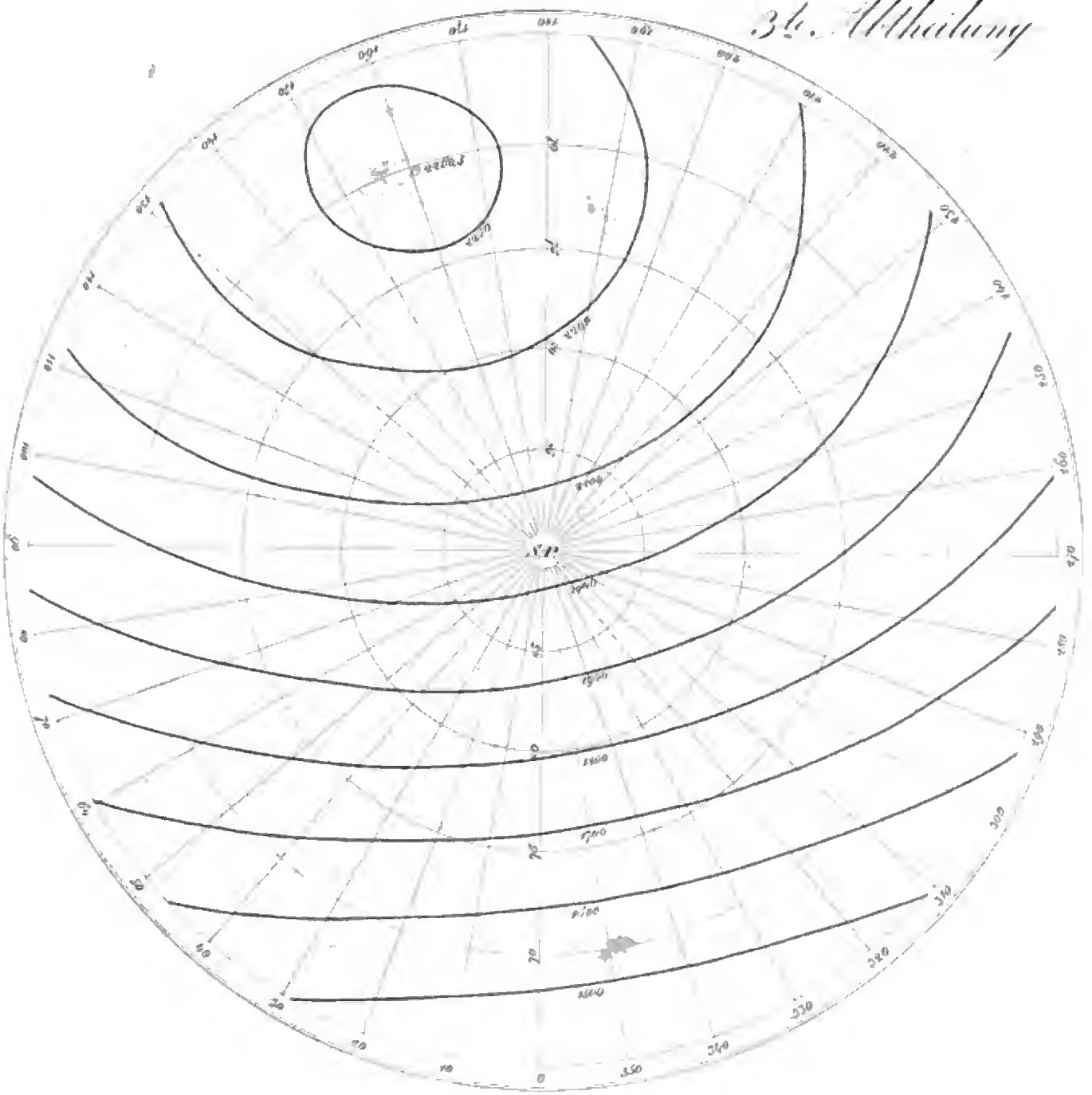
2 te Abtheilung



Digitized by Google

Werthe der Intensität

3te Abtheilung



Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel für die berechneten Werthe von V/R, X, Y und Z

		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
+90°																				
												V/R = + 878,6; X = 118,7 sin (λ + 22° 9′);								
+85°	V/R	+ 871,8	+ 870,1	+ 868,7	+ 867,7	+ 866,9	+ 866,5	+ 866,4	+ 866,5	+ 866,9	+ 867,6	+ 868,4	+ 869,4	+ 870,5	+ 871,8	+ 873,1	+ 874,6	+ 876,1	+ 877,7	+ 879,3
	X	+ 111,6	+ 131,1	+ 146,5	+ 157,4	+ 163,8	+ 165,9	+ 163,3	+ 159,7	+ 152,8	+ 144,3	+ 134,9	+ 124,8	+ 114,3	+ 103,2	+ 91,0	+ 78,2	+ 63,7	+ 47,6	+ 30,1
	Y	+ 115,7	+ 99,8	+ 83,8	+ 60,1	+ 38,7	+ 17,8	− 1,8	− 19,6	− 35,2	− 48,6	− 60,0	− 72,7	− 78,2	− 85,7	− 92,5	− 98,3	− 103,0	− 106,1	− 106,9
	Z	+1621,5	+1622,3	+1623,4	+1625,5	+1628,7	+1632,7	+1637,2	+1642,0	+1646,9	+1651,6	+1656,0	+1659,9	+1663,3	+1666,1	+1663,4	+1670,3	+1671,7	+1672,8	+1673,6
+80°	V/R	+ 859,4	+ 855,9	+ 853,2	+ 851,2	+ 850,0	+ 849,6	+ 849,8	+ 850,6	+ 851,8	+ 853,2	+ 854,9	+ 856,6	+ 858,4	+ 860,4	+ 862,4	+ 864,7	+ 867,3	+ 870,1	+ 873,2
	X	+ 171,2	+ 193,5	+ 209,3	+ 220,1	+ 224,0	+ 222,2	+ 216,1	+ 207,0	+ 196,6	+ 186,4	+ 177,4	+ 169,6	+ 164,9	+ 160,5	+ 155,9	+ 149,9	+ 141,2	+ 128,8	+ 112,3
	Y	+ 124,4	+ 102,9	+ 78,1	+ 51,9	+ 26,2	+ 2,6	− 17,3	− 33,0	− 44,2	− 51,4	− 55,8	− 58,8	− 61,6	− 65,6	− 71,5	− 79,3	− 88,6	− 98,1	− 106,8
	Z	+1585,7	+1584,9	+1587,3	+1592,5	+1600,3	+1609,9	+1620,7	+1632,0	+1642,8	+1652,5	+1660,7	+1667,1	+1671,8	+1674,8	+1676,6	+1677,8	+1678,7	+1679,7	+1681,0
+75°	V/R	+ 842,0	+ 836,4	+ 832,1	+ 829,2	+ 827,7	+ 827,5	+ 828,4	+ 830,1	+ 832,4	+ 834,8	+ 837,1	+ 839,4	+ 841,4	+ 843,5	+ 845,6	+ 848,1	+ 851,2	+ 855,0	+ 859,5
	X	+ 225,1	+ 251,7	+ 271,5	+ 283,4	+ 287,6	+ 284,2	+ 275,4	+ 263,3	+ 250,3	+ 238,8	+ 230,5	+ 226,3	+ 225,8	+ 227,8	+ 230,2	+ 230,6	+ 226,9	+ 217,2	+ 200,9
	Y	+ 136,0	+ 110,2	+ 80,3	+ 48,7	+ 18,2	− 8,7	− 30,0	− 44,5	− 52,1	− 53,7	− 51,3	− 47,5	− 44,8	− 45,6	− 51,0	− 61,3	− 75,6	− 92,0	− 108,2
	Z	+1544,6	+1542,3	+1545,3	+1553,5	+1566,2	+1582,2	+1601,4	+1619,0	+1636,4	+1651,3	+1664,7	+1670,2	+1673,8	+1674,4	+1673,1	+1671,1	+1669,7	+1669,9	+1672,2
+70°	V/R	+ 820,2	+ 812,0	+ 805,8	+ 801,7	+ 799,7	+ 799,8	+ 801,5	+ 804,3	+ 807,8	+ 811,2	+ 814,3	+ 816,8	+ 818,7	+ 820,3	+ 822,0	+ 824,2	+ 827,5	+ 832,0	+ 838,0
	X	+ 275,0	+ 307,4	+ 332,4	+ 348,6	+ 353,1	+ 343,7	+ 330,0	+ 315,3	+ 302,8	+ 295,1	+ 293,3	+ 297,1	+ 304,5	+ 312,7	+ 318,4	+ 318,3	+ 310,4	+ 293,3	+ 267,3
	Y	+ 150,3	+ 121,5	+ 87,6	+ 50,7	+ 15,1	− 16,0	− 39,7	− 54,1	− 59,2	− 55,6	− 46,9	− 36,6	− 28,6	− 26,3	− 31,4	− 44,8	− 64,5	− 88,0	− 111,8
	Z	+1501,4	+1496,5	+1497,5	+1507,3	+1524,1	+1546,4	+1572,1	+1598,5	+1622,9	+1642,9	+1656,9	+1664,1	+1664,9	+1660,7	+1653,8	+1646,7	+1641,6	+1640,5	+1644,3
+65°	V/R	+ 794,1	+ 782,9	+ 774,1	+ 768,3	+ 765,6	+ 765,7	+ 768,2	+ 772,2	+ 777,0	+ 781,6	+ 785,3	+ 787,9	+ 789,3	+ 790,1	+ 790,9	+ 792,5	+ 795,6	+ 800,8	+ 808,3
	X	+ 323,4	+ 362,2	+ 394,1	+ 416,6	+ 428,4	+ 429,7	+ 421,2	+ 407,2	+ 391,5	+ 378,3	+ 370,8	+ 370,2	+ 377,5	+ 388,9	+ 401,2	+ 410,4	+ 412,5	+ 405,6	+ 387,3
	Y	+ 166,8	+ 136,6	+ 99,2	+ 57,9	+ 16,9	− 19,2	− 46,3	− 61,9	− 65,1	− 57,5	− 43,0	− 26,6	− 13,7	− 8,7	− 14,2	− 30,5	− 55,6	− 85,9	− 116,0
	Z	+1456,0	+1444,3	+1442,9	+1452,0	+1471,1	+1498,4	+1530,9	+1565,0	+1596,5	+1621,7	+1637,8	+1643,7	+1640,2	+1629,4	+1615,2	+1601,4	+1591,9	+1589,5	+1595,3
+60°	V/R	+ 763,8	+ 748,8	+ 737,0	+ 728,9	+ 724,8	+ 724,7	+ 727,7	+ 733,0	+ 739,1	+ 744,9	+ 749,3	+ 751,8	+ 752,6	+ 752,3	+ 751,9	+ 752,6	+ 753,5	+ 761,3	+ 770,4
	X	+ 371,8	+ 417,3	+ 457,0	+ 487,3	+ 505,7	+ 511,6	+ 506,3	+ 493,4	+ 477,4	+ 463,5	+ 455,8	+ 456,3	+ 464,7	+ 478,2	+ 492,6	+ 501,2	+ 505,9	+ 498,0	+ 478,8
	Y	+ 185,3	+ 154,9	+ 115,4	+ 69,8	+ 24,4	− 18,4	− 50,1	− 67,8	− 70,5	− 59,7	− 39,9	− 18,3	− 0,9	+ 6,5	+ 0,3	− 18,9	− 49,2	− 85,0	− 122,7
	Z	+1407,9	+1387,8	+1379,8	+1385,4	+1403,8	+1434,0	+1472,2	+1513,4	+1552,0	+1582,3	+1600,4	+1604,6	+1595,8	+1577,5	+1554,9	+1533,8	+1519,9	+1516,3	+1525,5
+55°	V/R	+ 729,1	+ 709,9	+ 694,3	+ 683,2	+ 677,2	+ 676,3	+ 679,6	+ 686,0	+ 693,5	+ 700,5	+ 705,6	+ 708,1	+ 708,1	+ 706,6	+ 704,9	+ 704,7	+ 707,4	+ 714,0	+ 724,9
	X	+ 422,2	+ 474,0	+ 521,4	+ 560,0	+ 586,0	+ 597,9	+ 596,7	+ 585,6	+ 570,1	+ 555,7	+ 547,4	+ 547,5	+ 555,8	+ 569,3	+ 584,5	+ 593,4	+ 594,8	+ 585,4	+ 561,8
	Y	+ 205,0	+ 175,9	+ 135,3	+ 85,8	+ 33,9	− 14,0	− 51,0	− 74,1	− 75,2	− 62,2	− 38,5	− 11,8	+ 9,5	+ 18,6	+ 12,0	− 10,5	− 45,4	− 87,1	− 129,3
	Z	+1355,4	+1323,9	+1306,1	+1304,3	+1319,3	+1349,9	+1392,1	+1439,6	+1484,9	+1520,5	+1540,8	+1543,2	+1529,1	+1497,1	+1463,7	+1425,5	+1421,9	+1435,9	
+50°	V/R	+ 690,0	+ 666,1	+ 646,0	+ 631,2	+ 622,6	+ 620,3	+ 623,6	+ 630,7	+ 639,6	+ 647,8	+ 653,7	+ 656,2	+ 655,6	+ 653,0	+ 650,2	+ 649,2	+ 651,9	+ 659,5	+ 672,1
	X	+ 474,9	+ 531,9	+ 586,3	+ 632,7	+ 666,4	+ 684,8	+ 688,2	+ 679,9	+ 665,4	+ 650,9	+ 641,5	+ 640,3	+ 646,9	+ 658,5	+ 670,2	+ 677,3	+ 676,0	+ 664,3	+ 642,5
	Y	+ 225,4	+ 198,7	+ 157,5	+ 105,2	+ 47,9	− 6,4	− 49,5	− 74,7	− 79,3	− 65,0	− 38,1	− 7,6	+ 16,9	+ 27,4	+ 19,8	− 5,5	− 44,3	− 90,2	− 135,6
	Z	+1296,4	+1251,0	+1220,1	+1207,6	+1215,7	+1243,9	+1288,1	+1340,8	+1392,5	+1433,6	+1456,5	+1457,8	+1438,8	+1405,6	+1366,9	+1332,7	+1311,4	+1308,8	+1326,5
+45°	V/R	+ 646,2	+ 617,1	+ 592,0	+ 572,9	+ 561,0	+ 556,9	+ 559,6	+ 567,4	+ 577,4	+ 586,9	+ 593,6	+ 596,4	+ 595,3	+ 591,9	+ 588,2	+ 586,8	+ 589,8	+ 598	+ 613,0
	X	+ 530,0	+ 590,3	+ 650,0	+ 702,9	+ 743,4	+ 768,0	+ 776,1	+ 771,3	+ 758,5	+ 744,2	+ 733,9	+ 730,7	+ 734,4	+ 742,2	+ 749,6	+ 752,1	+ 746,6	+ 732	
	Y	+ 245,7	+ 212,3	+ 181,7	+ 126,9	+ 64,5	+ 3,6	− 45,8	− 75,9	− 82,8	− 68,3	− 39,1	− 5,6	+ 21,1	+ 32,4	+ 24,7	− 4,1	− 46,1	− 94,6	
	Z	+1227,9	+1166,7	+1119,8	+1093,3	+1091,3	+1114,4	+1158,6	+1215,4	+1273,1	+1319,8	+1346,0	+1347,1	+1324,7	+1285,8	+1241,2	+1202,7	+1180,2	+1179,8	+1200,2
+40°	V/R	+ 597,5	+ 563,1	+ 532,6	+ 508,6	+ 493,0	+ 486,5	+ 488,3	+ 496,3	+ 507,4	+ 518,1	+ 525,8	+ 528,9	+ 527,7	+ 523,7	+ 519,6	+ 518,2	+ 522,0	+ 532,0	+ 548,6
	X	+ 586,2	+ 647,4	+ 710,1	+ 767,5	+ 813,2	+ 843,1	+ 856,1	+ 854,9	+ 844,4	+ 831,0	+ 820,2	+ 814,7	+ 814,8	+ 817,6	+ 819,2	+ 815,8	+ 805,2	+ 787,5	+ 764,6
	Y	+ 265,1	+ 245,9	+ 206,5	+ 149,9	+ 82,8	+ 15,7	− 40,3	− 75,6	− 85,5	− 71,5	− 41,1	− 5,8	+ 21,3	+ 33,6	+ 23,7	− 6,3	− 50,5	− 100,3	− 147,4
	Z	+1147,8	+1069,4	+1004,6	+ 961,7	+ 947,0	+ 962,6	+1004,8	+1064,5	+1127,5	+1180,1	+1210,2	+1212,4	+1188,1	+1145,8	+1097,9	+1057,6	+1036,0	+1039,4	+1068,8
+35°	V/R	+ 543,9	+ 504,2	+ 468,2	+ 439,2	+ 419,4	+ 410,1	+ 410,6	+ 418,6	+ 430,4	+ 442,2	+ 450,8	+ 454,5	+ 453,4	+ 449,4	+ 445,5	+ 444,7	+ 449,6	+ 461,3	+ 479,9
	X	+ 641,6	+ 701,2	+ 764,0	+ 823,1	+ 871,9	+ 905,7	+ 923,0	+ 925,8	+ 918,6	+ 907,1	+ 896,3	+ 889,0	+ 885,1	+ 882,3	+ 877,3	+ 867,2	+ 851,2	+ 830,4	+ 807,8
	Y	+ 283,0	+ 268,4	+ 230,9	+ 173,1	+ 102,0	+ 29,0	− 33,2	− 73,8	− 87,1	− 74,4	− 43,8	− 7,8	+ 20,7	+ 31,3	+ 19,8	− 12,0	− 57,3	− 106,9	− 152,3
	Z	+1054,4	+ 958,4	+ 874,6	+ 813,8	+ 784,5	+ 791,0	+ 829,9	+ 890,9	+ 958,8	+1016,9	+1051,6	+1056,2	+1032,2	+ 989,0	+ 940,6	+ 901,5	+ 883,2	+ 891,8	+ 927,5
+30°	V/R	+ 485,6	+ 440,9	+ 399,5	+ 365,3	+ 341,2	+ 328,9	+ 327,7	+ 335,3	+ 347,5	+ 360,2	+ 369,7	+ 374,1	+ 373,5	+ 370,1	+ 366,9	+ 367,3	+ 373,8	+ 387,4	+ 408,0
	X	+ 693,8	+ 748,9	+ 808,7	+ 866,5	+ 915,9	+ 952,1	+ 973,0	+ 980,1	+ 977,0	+ 964,5	+ 959,0	+ 950,6	+ 943,4	+ 934,9	+ 923,1	+ 906,4	+ 885,1	+ 861,7	+ 839,8
	Y	+ 298,6	+ 288,9	+ 253,6	+ 195,4	+ 121,2	+ 43,1	− 24,7	− 70,4	− 87,4	− 76,7	− 46,9	− 11,2	+ 16,5	+ 25,8	+ 12,5	− 20,7	− 66,3	− 114,3	− 156,3
	Z	+ 947,0	+ 853,9	+ 731,2	+ 652,2	+ 607,8	+ 603,8	+ 637,9	+ 699,3	+ 770,9	+ 834,3	+ 873,8	+ 881,9	+ 860,2	+ 818,8	+ 773,0	+ 738,2	+ 725,8	+ 741,1	+ 783,0
+25°	V/R	+ 423,0	+ 373,8	+ 327,5	+ 288,4	+ 260,1	+ 244,5	+ 241,3	+ 248,0	+ 260,4	+ 273,7	+ 283,9	+ 289,0	+ 289,2	+ 286,8	+ 284,7	+ 286,9	+ 295,4	+ 311,2	+ 333,6
	Y	+ 739,6	+ 787,6	+ 841,3	+ 894,9	+ 942,4	+ 979,2	+1003,2	+1014,8	+1016,8	+1012,7	+1005,8	+ 997,5	+ 987,6	+ 974,5	+ 956,8	+ 934,1	+ 908,3	+ 882,9	+ 862,4
	Y	+ 311,4	+ 306,6	+ 274,3	+ 216,1	+ 139,7	+ 57,6	− 15,1	− 65,3	− 85,8	− 77,6	− 49,5	− 15,3	+ 10,6	+ 17,8	+ 2,5	− 31,9	− 75,9	− 122,2	− 159,5
	Z	+ 825,9	+ 697,4	+ 577,3	+ 480,7	+ 421,5	+ 406,8	+ 435,2	+ 495,5	+ 569,9	+ 637,4	+ 681,6	+ 693,9	+ 676,3	+ 639,4	+ 599,2	+ 571,5	+ 567,3	+ 590,7	+ 638,6
+20°	V/R	+ 356,8	+ 303,8	+ 253,1	+ 209,6	+ 177,3	+ 158,6	+ 153,2	+ 158,7	+ 170,6	+ 184,0	+ 194,7	+ 200,5	+ 201,5	+ 200,3	+ 200,2	+ 204,5	+ 215,4	+ 233,5	+ 257,7
	X	+ 776,6	+ 815,0	+ 860,0	+ 906,7	+ 950,0	+ 986,0	+1012,2	+1028,7	+1036,8	+1038,6	+1033,9	+1029,4	+1018,4	+1002,0	+ 979,6	+ 952,3	+ 923,3	+ 896,9	+ 878,1
	Y	+ 320,4	+ 320,9	+ 291,6	+ 234,4	+ 156,8	+ 72,0	− 4,2	− 58,1	− 82,0	− 76,6	− 51,1	− 19,5	+ 3,6	+ 7,9	− 9,8	− 45,1	− 88,8	− 139,4	− 181,9
	Z	+ 693,0	+ 551,6	+ 416,5	+ 304,7	+ 231,7	+ 206,5	+ 228,6	+ 286,6	+ 361,7	+ 432,1	+ 480,3	+ 497,2	+ 484,8	+ 454,6	+ 422,6	+ 404,6	+ 410,5	+ 442,7	+ 496,3
+15°	V/R	+ 287,8	+ 231,9	+ 177,8	+ 130,6	+ 94,8	+ 73,0	+ 65,3	+ 69,1	+ 80,0	+ 92,9	+ 103,6	+ 109,8	+ 111,8	+ 112,1	+ 114,0	+ 120,9	+ 134,4	+ 154,8	+ 180,5
	X	+ 892,4	+ 929,4	+ 963,5	+ 991,1	+ 998,5	+ 972,3	+1000,4	+1021,9	+1037,0	+1046,0	+1049,2	+1046,1	+1035,9	+1018,0	+ 993,0	+ 963,1	+ 932,4	+ 906,3	+ 889,9
	Y	+ 326,8	+ 331,2	+ 305,4	+ 249,9	+ 172,4	+ 86,3	+ 7,8	− 48,8	− 75,5	− 75,2	− 50,9	− 22,9	− 3,7	− 3,1	− 23,4	− 59,5	− 101,4	− 138,6	− 163,7
	Z	+ 551,4	+ 400,5	+ 253,7	+ 129,5	+ 45,0	+ 10,2	+ 25,5	+ 79,8	+ 153,6	+ 224,9	+ 275,5	+ 296,4	+ 289,8	+ 267,5	+ 245,7	+ 239,2	+ 256,6	+ 298,1	+ 357,1
+10°	V/R	+ 217,1	+ 159,4	+ 102,8	+ 52,8	+ 14,0	− 10,6	− 20,8	− 19,1	− 9,8	+ 1,9	+ 12,0	+ 18,2	+ 21,0	+ 22,9	+ 27,1	+ 36,6	+ 52,8	+ 75,4	+ 102,4
	X	+ 815,6	+ 830,2	+ 852,0	+ 879,1	+ 909,2	+ 940,0	+ 969,6	+ 996,5	+1019,2	+1036,6	+1047,0	+1049,1	+1041,6	+1024,5	+ 999,1	+ 968,8	+ 938,6	+ 914,0	+ 900,1
	Y	+ 328,9	+ 337,6	+ 315,1	+ 262,1	+ 186,0	+ 99,1	+ 21,2	− 36,9	− 66,0	− 66,7	− 48,3	− 24,9	− 10,5	− 14,2	− 38,7	− 74,3	− 114,2	− 146,7	− 165,8
	Z	+ 405,0	+ 248,6	+ 94,1	− 38,9	− 134,6	− 175,7	− 167,4	− 118,6	− 48,4	+ 21,0	+ 72,0	+ 95,6	+ 94,6	+ 80,8	+ 70,1	+ 76,1	+ 105,5	+ 156,4	+ 220,0
+ 5°	V/R	+ 145,8	+ 87,4	+ 29,5	− 22,4	− 63,4	− 90,6	− 103,5	− 104,3	− 97,4	− 87,6	− 78,8	− 72,9	− 69,7	− 66,5	− 60,1	− 48,1	− 29,3	− 4,7	+ 23,4
	X	+ 816,0	+ 817,7	+ 826,7	+ 842,6	+ 864,9	+ 891,3	+ 923,2	+ 955,4	+ 986,2	+1012,5	+1031,2	+1039,9	+1037,0	+1022,8	+ 999,6	+ 971,4	+ 943,6	+ 921,9	+ 911,0
	Y	+ 347,3	+ 339,7	+ 320,9	+ 271,0	+ 197,9	+ 114,2	+ 36,2	− 22,2	− 52,8	− 56,6	− 42,6	− 24,6	− 15,7	− 24,3	− 50,9	− 88,6	− 126,5	− 154,3	− 166,1
	Z	+ 258,2	+ 100,3	− 57,4	− 195,4	− 295,3	− 345,4	− 344,6	− 303,0	− 239,3	− 174,7	− 126,3	− 101,9	− 98,5	− 104,1	− 103,7	− 85,1	− 43,9	+ 15,9	+ 80,5
0°	V/R	+ 75,0	+ 17,0	− 41,1	− 93,9	− 136,6	− 166,0	− 181,6	− 185,5	− 181,6	− 174,4	− 167,7	− 162,9	− 159,7	− 155,4	− 147,2	− 132,9	− 111,9	− 85,5	− 56,6
	X	+ 804,2	+ 793,4	+ 789,9	+ 795,0	+ 809,5	+ 831,4	+ 865,4	+ 902,8	+ 941,5	+ 977,0	+1004,5	+1020,7	+1023,9	+1014,7	+ 995,9	+ 972,2	+ 948,9	+ 931,4	+ 923,7
	Y	+ 372,0	+ 337,9	+ 323,9	+ 277,4	+ 208,2	+ 128,2	+ 52,8	− 4,4	− 35,9	− 42,6	− 33,4	− 21,3	− 18,9	− 32,8	− 63,0	− 101,7	− 137,9	− 161,3	− 167,1
	Z	+ 115,5	− 39,7	− 196,6	− 335,6	− 438,9	− 494,8	− 501,8	− 469,5	− 415,2	− 358,9	− 316,0	− 293,6	− 287,6	− 286,3	− 275,9	− 245,8	− 193,7	− 125,9	− 55,1
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°

Digitized by Google

190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°		
Y = 118,7 cos (λ + 22° 9′); Z = + 1632,9																			+90°
+ 880,9	+ 882,5	+ 883,9	+ 885,2	+ 886,2	+ 886,9	+ 887,3	+ 887,3	+ 886,9	+ 886,1	+ 884,9	+ 883,4	+ 881,7	+ 879,7	+ 877,7	+ 875,6	+ 873,6	+ 871,8	V/R	
+ 11,4	− 8,1	− 27,3	− 45,1	− 60,5	− 72,6	− 80,1	− 82,6	− 79,6	− 70,9	− 56,8	− 38,1	− 15,5	+ 10,1	+ 36,5	+ 63,2	+ 88,6	+ 111,6	X	+85°
− 104,7	− 95,9	− 89,2	− 75,4	− 57,6	− 36,2	− 12,2	+ 13,5	+ 39,6	+ 64,9	+ 84,9	+ 107,4	+ 122,4	+ 132,2	+ 136,4	+ 134,8	+ 127,7	+ 115,7	Y	
+1674,0	+1674,1	+1673,8	+1673,0	+1671,6	+1669,5	+1666,8	+1663,3	+1659,2	+1654,5	+1649,4	+1644,2	+1639,0	+1634,1	+1629,8	+1626,3	+1623,8	+1622,5	Z	
+ 876,5	+ 879,9	+ 883,3	+ 886,4	+ 889,1	+ 891,3	+ 892,6	+ 893,0	+ 892,5	+ 891,0	+ 888,6	+ 885,4	+ 881,5	+ 877,1	+ 872,5	+ 867,9	+ 863,4	+ 859,4	V/R	
+ 91,9	+ 67,7	+ 43,1	+ 17,7	− 5,8	− 25,8	− 40,4	− 48,4	− 49,1	− 42,2	− 28,6	− 7,0	+ 19,2	+ 49,3	+ 81,3	+ 113,6	+ 144,1	+ 171,2	X	+80°
− 111,8	− 112,9	− 108,4	− 97,7	− 80,6	− 57,7	− 30,0	− 0,8	+ 33,1	+ 64,7	+ 93,8	+ 118,6	+ 137,5	+ 149,6	+ 154,2	+ 151,2	+ 141,0	+ 124,4	Y	
+1682,9	+1685,0	+1686,9	+1688,3	+1688,6	+1687,4	+1684,2	+1679,0	+1671,6	+1662,3	+1651,5	+1639,6	+1627,4	+1615,6	+1604,8	+1595,9	+1589,3	+1585,7	Z	
+ 864,7	+ 870,4	+ 876,3	+ 882,0	+ 887,1	+ 891,3	+ 894,2	+ 895,6	+ 895,3	+ 893,3	+ 889,7	+ 884,6	+ 878,4	+ 871,3	+ 863,8	+ 856,0	+ 848,7	+ 842,0	V/R	
+ 178,1	+ 149,9	+ 118,2	+ 85,3	+ 53,8	+ 26,1	+ 4,6	− 9,3	− 14,3	− 10,2	+ 2,9	+ 24,0	+ 51,9	+ 84,7	+ 120,7	+ 157,5	+ 193,0	+ 225,1	X	+75°
− 121,2	− 128,9	− 129,2	− 121,1	− 104,4	− 79,8	− 48,6	− 12,9	+ 24,9	+ 62,4	+ 97,1	+ 126,8	+ 149,7	+ 164,6	+ 170,5	+ 167,4	+ 155,6	+ 136,0	Y	
+1676,7	+1682,9	+1689,9	+1696,6	+1702,0	+1704,7	+1703,8	+1698,7	+1689,4	+1676,0	+1659,2	+1640,0	+1619,6	+1599,4	+1580,6	+1564,5	+1552,3	+1544,6	Z	
+ 845,3	+ 853,6	+ 862,5	+ 871,4	+ 879,6	+ 886,5	+ 891,5	+ 894,4	+ 894,8	+ 892,6	+ 888,0	+ 881,1	+ 872,4	+ 862,3	+ 851,5	+ 840,5	+ 829,8	+ 820,2	V/R	
+ 269,0	+ 235,3	+ 197,8	+ 158,4	+ 120,1	+ 85,7	+ 57,9	+ 38,4	+ 28,6	+ 28,8	+ 39,1	+ 58,5	+ 86,8	+ 119,5	+ 157,4	+ 197,6	+ 238,7	+ 275,0	X	+70°
− 132,1	− 146,0	− 150,4	− 144,5	− 128,0	− 101,7	− 67,5	− 27,4	+ 15,1	+ 57,6	+ 97,3	+ 131,6	+ 158,5	+ 176,4	+ 185,0	+ 183,1	+ 171,3	+ 150,3	Y	
+1653,0	+1665,6	+1680,6	+1695,9	+1709,3	+1718,8	+1724,6	+1719,9	+1710,1	+1693,6	+1671,4	+1645,0	+1616,1	+1586,7	+1558,8	+1534,2	+1514,7	+1501,4	Z	
+ 817,9	+ 829,3	+ 841,6	+ 854,1	+ 865,9	+ 876,0	+ 883,8	+ 888,6	+ 890,0	+ 888,0	+ 882,6	+ 874,2	+ 863,3	+ 850,3	+ 836,2	+ 821,5	+ 807,2	+ 794,1	V/R	
+ 359,3	+ 323,1	+ 281,4	+ 273,3	+ 193,7	+ 154,9	+ 122,0	+ 97,3	+ 82,5	+ 78,1	+ 84,4	+ 99,8	+ 124,4	+ 156,6	+ 194,8	+ 236,9	+ 280,2	+ 323,4	X	+65°
− 143,6	− 162,5	− 170,7	− 166,6	− 150,3	− 122,7	− 86,0	− 42,8	+ 3,6	+ 50,4	+ 94,3	+ 132,7	+ 163,7	+ 185,5	+ 197,1	+ 197,9	+ 187,7	+ 166,8	Y	
+1609,8	+1630,9	+1656,3	+1682,6	+1706,7	+1725,4	+1736,3	+1737,8	+1729,4	+1711,3	+1684,9	+1652,0	+1615,1	+1576,6	+1539,2	+1505,2	+1476,8	+1456,0	Z	
+ 782,6	+ 797,2	+ 813,3	+ 829,8	+ 845,4	+ 859,1	+ 869,9	+ 877,0	+ 880,0	+ 878,6	+ 873,0	+ 863,4	+ 850,5	+ 834,9	+ 817,4	+ 799,1	+ 780,8	+ 763,8	V/R	
+ 449,0	+ 414,8	+ 367,2	+ 321,2	+ 275,9	+ 233,8	+ 197,6	+ 168,9	+ 149,1	+ 139,2	+ 139,6	+ 150,1	+ 170,1	+ 198,9	+ 235,3	+ 277,7	+ 324,1	+ 371,8	X	+60°
− 155,0	− 178,0	− 188,8	− 186,2	− 170,1	− 141,9	− 103,8	− 58,5	− 9,3	+ 40,4	+ 88,0	+ 130,2	+ 165,1	+ 191,1	+ 206,9	+ 211,5	+ 203,7	+ 185,3	Y	
+1546,7	+1577,8	+1614,8	+1654,1	+1690,4	+1720,1	+1739,6	+1747,4	+1742,2	+1724,3	+1695,4	+1657,6	+1613,9	+1567,3	+1520,6	+1476,9	+1438,4	+1407,9	Z	
+ 739,7	+ 757,6	+ 777,5	+ 798,0	+ 817,6	+ 834,9	+ 849,0	+ 858,7	+ 863,6	+ 863,3	+ 857,9	+ 847,7	+ 833,3	+ 815,4	+ 794,9	+ 772,9	+ 750,6	+ 729,1	V/R	
+ 534,2	+ 496,1	+ 453,3	+ 408,4	+ 361,0	+ 312,0	+ 264,4	+ 222,8	+ 228,7	+ 213,2	+ 207,1	+ 211,0	+ 224,9	+ 248,5	+ 281,4	+ 322,6	+ 370,5	+ 422,2	X	+55°
− 165,4	− 191,6	− 203,9	− 202,3	− 186,7	− 158,5	− 120,0	− 73,9	− 23,3	+ 28,6	+ 78,7	+ 124,2	+ 163,0	+ 193,4	+ 214,0	+ 223,6	+ 220,9	+ 209,0	Y	
+1464,1	+1503,9	+1553,5	+1607,7	+1656,8	+1698,1	+1727,7	+1743,0	+1742,7	+1727,2	+1697,9	+1657,4	+1608,8	+1555,4	+1500,4	+1446,7	+1397,4	+1355,4	Z	
+ 689,6	+ 710,8	+ 734,3	+ 758,5	+ 781,8	+ 802,7	+ 820,0	+ 832,6	+ 839,7	+ 841,1	+ 836,5	+ 826,3	+ 811,0	+ 791,3	+ 768,1	+ 742,6	+ 716,1	+ 690,0	V/R	
+ 612,4	+ 576,5	+ 537,2	+ 496,7	+ 456,4	+ 417,3	+ 380,7	+ 347,7	+ 319,9	+ 298,9	+ 286,0	+ 282,5	+ 289,1	+ 306,3	+ 334,4	+ 372,9	+ 420,6	+ 474,9	X	+50°
− 174,3	− 201,5	− 215,0	− 214,0	− 199,2	− 172,0	− 134,5	− 88,9	− 38,2	+ 14,6	+ 66,5	+ 114,9	+ 157,4	+ 192,5	+ 218,5	+ 233,9	+ 236,8	+ 225,4	Y	
+1364,0	+1416,2	+1477,7	+1542,1	+1603,3	+1655,9	+1695,6	+1719,4	+1725,7	+1714,6	+1687,4	+1646,7	+1593,6	+1537,4	+1475,3	+1412,3	+1351,5	+1296,4	Z	
+ 633,1	+ 657,2	+ 683,9	+ 711,3	+ 737,9	+ 762,0	+ 782,2	+ 797,8	+ 807,5	+ 810,9	+ 807,7	+ 798,2	+ 782,5	+ 761,7	+ 736,4	+ 707,7	+ 677,1	+ 646,2	V/R	
− 1,1	+ 649,5	+ 616,6	+ 583,4	+ 550,1	+ 516,5	+ 482,9	+ 450,2	+ 419,9	+ 393,9	+ 374,5	+ 363,3	+ 362,1	+ 372,2	+ 394,3	+ 428,6	+ 474,8	+ 530,0	X	+45°
− 181,1	− 209,2	− 221,5	− 220,8	− 207,1	− 181,9	− 146,5	− 103,0	− 53,6	− 1,0	+ 52,0	+ 107,6	+ 158,8	+ 188,7	+ 220,5	+ 242,4	+ 251,7	+ 245,7	Y	
+1748,5	+1810,1	+1891,6	+1956,2	+1527,4	+1589,9	+1639,1	+1671,8	+1686,0	+1681,2	+1638,6	+1620,1	+1569,2	+1508,5	+1441,1	+1369,6	+1297,3	+1227,9	Z	
+ 571,0	+ 597,7	+ 626,9	+ 656,8	+ 685,8	+ 712,5	+ 735,6	+ 753,9	+ 766,3	+ 772,1	+ 771,0	+ 762,7	+ 747,5	+ 726,1	+ 699,1	+ 667,6	+ 633,1	+ 597,5	V/R	
+ 739,2	+ 713,7	+ 684,4	+ 665,8	+ 641,9	+ 616,1	+ 587,6	+ 556,7	+ 525,1	+ 495,1	+ 469,6	+ 451,2	+ 442,3	+ 444,8	+ 460,2	+ 489,2	+ 532,1	+ 586,7	X	+40°
− 185,5	− 211,1	− 223,1	− 222,5	− 210,3	− 187,8	− 156,0	− 115,9	− 69,0	+ 17,7	+ 35,6	+ 86,1	+ 137,6	+ 182,2	+ 220,1	+ 248,8	+ 265,1	+ 265,1	Y	
+1121,1	+1190,3	+1269,0	+1350,5	+1428,7	+1498,6	+1555,9	+1597,1	+1620,1	+1623,4	+1607,6	+1574,3	+1525,8	+1465,0	+1394,1	+1315,5	+1232,0	+1147,8	Z	
+ 504,4	+ 532,9	+ 563,8	+ 595,3	+ 626,0	+ 654,6	+ 679,9	+ 700,7	+ 715,9	+ 724,5	+ 725,7	+ 719,3	+ 705,3	+ 684,0	+ 655,9	+ 622,2	+ 584,1	+ 543,9	V/R	
+ 786,3	+ 763,1	+ 733,7	+ 741,4	+ 728,4	+ 711,9	+ 689,9	+ 662,3	+ 630,8	+ 598,0	+ 567,5	+ 542,6	+ 526,5	+ 521,6	+ 530,2	+ 553,3	+ 591,0	+ 641,6	X	+35°
− 187,5	− 210,0	− 220,0	− 219,0	− 208,6	− 189,8	− 162,6	− 127,2	− 84,2	− 35,0	+ 17,7	+ 71,6	+ 124,2	+ 174,6	+ 217,5	+ 253,1	+ 276,5	+ 283,0	Y	
+ 985,9	+1039,9	+1142,3	+1226,8	+1308,0	+1382,1	+1445,3	+1494,3	+1526,2	+1538,9	+1531,9	+1505,8	+1462,5	+1403,7	+1331,2	+1246,8	+1153,0	+1054,4	Z	
+ 434,1	+ 463,9	+ 495,6	+ 527,7	+ 559,0	+ 588,6	+ 615,3	+ 638,5	+ 656,3	+ 667,9	+ 672,0	+ 668,0	+ 655,6	+ 635,0	+ 606,5	+ 571,0	+ 530,0	+ 485,6	V/R	
+ 821,9	+ 812,7	+ 808,8	+ 808,2	+ 806,7	+ 800,0	+ 785,5	+ 762,3	+ 732,1	+ 697,8	+ 663,7	+ 633,6	+ 611,2	+ 599,6	+ 601,1	+ 617,4	+ 648,8	+ 693,8	X	+30°
− 187,1	− 205,2	− 212,2	− 210,7	− 204,4	− 188,0	− 166,4	− 136,8	− 98,6	− 52,6	− 0,9	+ 53,9	+ 109,3	+ 163,1	+ 212,8	+ 255,2	+ 284,9	+ 298,6	Y	
+ 845,9	+ 921,9	+1004,0	+1086,9	+1166,9	+1241,5	+1308,1	+1363,5	+1404,1	+1427,0	+1430,2	+1413,3	+1377,0	+1322,3	+1250,2	+1161,7	+1059,1	+ 947,0	Z	
+ 361,0	+ 391,4	+ 422,9	+ 454,6	+ 485,5	+ 515,3	+ 543,1	+ 567,9	+ 588,4	+ 602,9	+ 610,1	+ 608,9	+ 598,7	+ 579,4	+ 551,1	+ 514,5	+ 471,0	+ 423,0	V/R	
+ 850,2	+ 847,9	+ 854,0	+ 864,5	+ 873,9	+ 877,0	+ 870,1	+ 852,0	+ 824,1	+ 789,8	+ 753,5	+ 719,6	+ 692,4	+ 674,6	+ 669,5	+ 678,6	+ 704,3	+ 739,6	X	+25°
− 184,5	− 197,3	− 200,7	− 198,4	− 192,4	− 182,9	− 167,8	− 144,8	− 112,1	− 69,9	− 19,9	+ 35,4	+ 93,2	+ 151,1	+ 206,2	+ 255,0	+ 292,2	+ 311,4	Y	
+ 704,2	+ 779,3	+ 857,3	+ 934,1	+1008,6	+1080,1	+1147,1	+1207,2	+1255,8	+1289,0	+1303,4	+1296,9	+1269,2	+1220,3	+1150,2	+1059,4	+ 949,8	+ 825,9	Z	
+ 285,9	+ 316,1	+ 346,8	+ 377,1	+ 406,8	+ 435,9	+ 464,0	+ 490,2	+ 512,9	+ 530,4	+ 540,8	+ 542,6	+ 535,0	+ 517,5	+ 489,9	+ 452,8	+ 407,6	+ 356,8	V/R	
+ 870,7	+ 875,3	+ 890,1	+ 910,0	+ 928,8	+ 940,5	+ 940,6	+ 927,7	+ 903,0	+ 870,0	+ 833,0	+ 796,9	+ 765,8	+ 743,1	+ 732,0	+ 733,6	+ 746,7	+ 776,6	X	+20°
− 180,2	− 186,9	− 186,2	− 182,8	− 179,3	− 175,0	− 166,6	− 151,0	− 124,4	− 86,6	− 39,7	+ 16,7	+ 76,5	+ 138,0	+ 198,0	+ 252,5	+ 295,0	+ 320,4	Y	
+ 563,2	+ 634,6	+ 704,7	+ 771,8	+ 836,9	+ 901,7	+ 966,5	+1029,1	+1084,6	+1127,9	+1153,6	+1158,4	+1140,4	+1098,5	+1037,0	+ 940,7	+ 836,0	+ 693,0	Z	
+ 209,2	+ 238,8	+ 267,8	+ 296,1	+ 323,8	+ 351,6	+ 379,4	+ 406,5	+ 431,2	+ 451,5	+ 465,1	+ 470,2	+ 465,4	+ 449,9	+ 423,6	+ 386,7	+ 340,6	+ 287,8	V/R	
+ 886,4	+ 896,7	+ 917,9	+ 944,8	+ 970,5	+ 988,6	+ 994,6	+ 986,6	+ 965,5	+ 934,7	+ 898,5	+ 861,7	+ 828,4	+ 802,0	+ 785,1	+ 779,2	+ 785,1	+ 802,4	X	+15°
− 174,6	− 174,8	− 169,7	− 165,4	− 164,2	− 165,3	− 164,2	− 155,7	− 135,7	− 102,4	− 57,0	− 1,9	+ 59,4	+ 124,0	+ 188,3	+ 247,8	+ 298,5	+ 336,8	Y	
+ 423,7	+ 489,2	+ 548,8	+ 603,0	+ 655,8	+ 711,2	+ 771,4	+ 834,8	+ 896,0	+ 948,4	+ 985,3	+1001,4	+ 993,5	+ 959,4	+ 897,8	+ 807,8	+ 690,7	+ 551,4	Z	
+ 131,3	+ 159,8	+ 186,8	+ 212,5	+ 237,8	+ 263,8	+ 290,9	+ 318,5	+ 344,9	+ 367,7	+ 384,4	+ 392,6	+ 390,8	+ 377,8	+ 353,2	+ 317,1	+ 270,9	+ 217,1	V/R	
+ 900,0	+ 914,0	+ 939,0	+ 969,6	+ 999,0	+1021,1	+1031,2	+1027,2	+1009,9	+ 982,1	+ 947,9	+ 911,7	+ 877,4	+ 848,2	+ 826,4	+ 813,3	+ 809,8	+ 815,6	X	+10°
− 168,6	− 162,0	− 154,7	− 147,1	− 140,6	− 134,5	− 126,4	− 114,8	− 97,3	− 71,3	− 37,7	− 0,1	+ 37,4	+ 73,2	+ 104,2	+ 127,2	+ 140,9	+ 144,1	Y	
+ 286,3	+ 343,4	+ 391,0	+ 430,8	+ 469,3	+ 513,6	+ 567,5	+ 629,9	+ 695,6	+ 756,0	+ 803,1	+ 830,2	+ 832,5	+ 806,8	+ 751,2	+ 664,3	+ 547,2	+ 405,0	Z	
+ 52,1	+ 79,3	+ 104,1	+ 127,1	+ 149,8	+ 173,8	+ 199,9	+ 227,7	+ 255,5	+ 280,6	+ 300,1	+ 311,5	+ 312,7	+ 302,3	+ 279,7	+ 245,1	+ 199,7	+ 145,8	V/R	
+ 913,4	+ 929,0	+ 954,8	+ 985,7	+1015,6	+1038,6	+1050,6	+1049,5	+1035,7	+1011,4	+ 980,0	+ 945,4	+ 911,3	+ 880,2	+ 854,2	+ 834,5	+ 821,6	+ 816,0	X	+ 5°
− 162,5	− 149,6	− 136,2	− 129,6	− 132,9	− 143,9	− 156,3	− 162,0	− 154,8	− 131,1	− 91,2	− 37,7	+ 23,5	+ 84,5	+ 140,0	+ 182,0	+ 208,7	+ 227,3	Y	
+ 146,9	+ 197,1	+ 232,1	+ 257,0	+ 281,0	+ 313,4	+ 360,0	+ 420,4	+ 489,0	+ 556,3	+ 612,8	+ 650,0	+ 662,1	+ 645,1	+ 596,3	+ 514,7	+ 399,9	+ 258,2	Z	
− 28,1	− 2,3	+ 20,3	+ 40,7	+ 60,9	+ 82,9	+ 108,0	+ 135,8	+ 164,7	+ 191,7	+ 213,9	+ 228,1	+ 232,2	+ 224,6	+ 204,3	+ 171,8	+ 127,9	+ 75,0	V/R	
+ 927,6	+ 942,8	+ 966,6	+ 994,4	+1021,4	+1042,5	+1054,2	+1055,6	+1043,6	+1027,8	+ 994,9	+ 962,8	+ 929,8	+ 897,7	+ 868,3	+ 842,4	+ 820,8	+ 804,2	X	0°
− 157,0	− 138,6	− 121,2	− 114,0	− 119,2	− 134,6	− 152,6	− 164,6	− 163,1	− 143,9	− 106,8	− 54,5	+ 9,0	+ 79,2	+ 151,6	+ 221,0	+ 280,5	+ 322,0	Y	
+ 6,1	+ 48,7	+ 77,1	+ 93,2	+ 93,7	+ 115,0	+ 154,3	+ 212,2	+ 282,6	+ 355,6	+ 420,0	+ 466,4	+ 487,7	+ 479,3	+ 438,0	+ 362,3	+ 253,0	+ 115,5	Z	
190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°		

Digitized by Google

Tafel für die berechneten Werthe von V/R, X, Y und

		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	18
0°	V/R	+ 75,0	+ 17,0	- 41,1	- 93,9	- 136,6	- 166,0	- 181,8	- 186,4	- 181,6	- 174,4	- 167,7	- 162,9	- 159,7	- 155,4	- 147,2	- 132,9	- 111,9	- 85,5	-
	X	+ 804,2	+ 793,4	+ 789,9	+ 795,0	+ 809,5	+ 841,4	+ 895,4	+ 982,8	+ 941,5	+ 977,0	+1004,5	+1020,7	+1023,9	+1014,7	+ 995,9	+ 972,2	+ 948,9	+ 931,4	+ 9
	Y	+ 322,0	+ 337,9	+ 321,9	+ 277,4	+ 208,2	+ 128,2	+ 52,8	- 4,4	- 35,9	- 42,6	- 33,4	- 21,3	- 18,8	- 32,8	- 63,0	- 101,7	- 137,8	- 161,3	- 1
	Z	+ 115,5	- 39,7	- 196,6	- 335,6	- 438,9	- 494,8	- 501,8	- 469,5	- 415,2	- 358,9	- 316,0	- 293,6	- 287,6	- 286,3	- 275,9	- 245,8	- 193,7	- 125,9	-
- 5°	V/R	+ 5,7	- 50,8	- 108,1	- 160,9	- 204,5	- 235,9	- 254,4	- 261,7	- 261,5	- 257,8	- 253,8	- 250,9	- 248,2	- 243,4	- 233,9	- 217,7	- 195,0	- 167,3	- 1
	X	+ 782,3	+ 760,2	+ 745,4	+ 740,4	+ 747,8	+ 768,5	+ 801,4	+ 844,5	+ 869,5	+ 933,7	+ 969,6	+ 993,7	+1004,0	+1001,3	+ 989,0	+ 971,7	+ 954,7	+ 942,5	+ 9
	Y	+ 313,5	+ 332,5	+ 321,6	+ 281,1	+ 217,4	+ 142,7	+ 71,5	+ 16,7	- 14,9	- 24,4	- 20,2	- 14,6	- 18,8	- 38,7	- 72,8	- 112,8	- 147,6	- 167,4	- 1
	Z	- 19,1	- 168,0	- 319,9	- 456,6	- 560,8	- 621,5	- 637,0	- 616,0	- 574,2	- 529,5	- 495,7	- 478,0	- 471,9	- 466,0	- 447,4	- 407,7	- 346,5	- 372,4	- 1
-10°	V/H	- 61,3	- 115,6	- 171,1	- 223,1	- 267,1	- 300,1	- 321,5	- 332,7	- 336,8	- 337,2	- 336,7	- 336,2	- 334,7	- 330,0	- 319,8	- 302,4	- 278,5	- 250,1	- 2
	X	+ 758,4	+ 721,8	+ 697,2	+ 683,8	+ 685,1	+ 702,8	+ 736,4	+ 784,2	+ 834,2	+ 885,4	+ 923,2	+ 960,8	+ 978,5	+ 984,3	+ 978,8	+ 969,5	+ 960,1	+ 954,1	+ 9
	Y	+ 307,2	+ 324,2	+ 317,6	+ 282,8	+ 225,8	+ 157,8	+ 92,3	+ 41,0	+ 10,0	- 2,0	- 3,0	- 4,1	- 15,4	- 41,5	- 79,7	- 121,3	- 155,3	- 172,4	- 1
	Z	- 142,5	- 281,9	- 425,7	- 557,1	- 660,3	- 725,2	- 749,9	- 742,1	- 715,6	- 686,0	- 664,5	- 654,7	- 651,3	- 643,5	- 619,3	- 574,6	- 504,9	- 426,2	- 3
-15°	V/R	- 125,6	- 176,8	- 229,8	- 280,4	- 324,2	- 358,7	- 383,0	- 398,3	- 407,1	- 412,3	- 415,9	- 418,4	- 418,8	- 414,9	- 404,6	- 386,9	- 362,5	- 333,8	- 3
	X	+ 721,1	+ 682,0	+ 649,9	+ 629,6	+ 626,1	+ 641,3	+ 674,9	+ 724,0	+ 779,2	+ 835,6	+ 885,2	+ 923,2	+ 947,8	+ 960,4	+ 964,3	+ 963,9	+ 962,9	+ 963,6	+ 9
	Y	+ 288,7	+ 313,5	+ 311,7	+ 283,1	+ 234,1	+ 174,1	+ 115,5	+ 68,7	+ 38,9	+ 24,7	+ 18,5	+ 10,4	- 8,2	- 40,4	- 82,9	- 126,6	- 160,5	- 176,2	- 1
	Z	- 253,1	- 389,7	- 514,1	- 638,2	- 739,1	- 807,8	- 842,5	- 849,7	- 841,0	- 829,1	- 822,9	- 823,8	- 826,0	- 819,0	- 792,7	- 742,2	- 670,8	- 589,7	- 5
-20°	V/R	- 187,2	- 234,7	- 284,7	- 333,2	- 376,6	- 412,3	- 439,5	- 459,0	- 472,9	- 483,1	- 491,2	- 497,2	- 500,0	- 497,5	- 487,9	- 470,5	- 446,4	- 418,1	- 3
	X	+ 689,2	+ 645,0	+ 607,6	+ 582,7	+ 575,2	+ 588,0	+ 620,8	+ 669,4	+ 727,2	+ 786,2	+ 839,3	+ 881,8	+ 912,1	+ 931,8	+ 944,1	+ 952,7	+ 959,3	+ 967,9	+ 9
	Y	+ 273,6	+ 301,4	+ 304,6	+ 283,4	+ 242,7	+ 238,7	+ 141,0	+ 99,4	+ 71,4	+ 55,0	+ 43,7	+ 28,7	+ 2,9	- 35,5	- 85,4	- 138,4	- 181,1	- 198,8	- 1
	Z	- 351,2	- 465,4	- 586,9	- 702,7	- 800,7	- 873,2	- 918,6	- 942,0	- 952,8	- 960,9	- 971,9	- 986,0	- 997,3	- 993,5	- 968,2	- 917,3	- 845,4	- 764,2	- 6
-25°	V/R	- 246,1	- 289,5	- 336,2	- 382,4	- 425,0	- 461,7	- 491,7	- 515,4	- 534,2	- 549,6	- 562,4	- 572,2	- 577,8	- 577,3	- 569,1	- 552,9	- 529,8	- 502,4	- 4
	X	+ 661,6	+ 614,6	+ 574,1	+ 546,1	+ 535,8	+ 546,1	+ 576,7	+ 623,3	+ 680,0	+ 738,5	+ 792,1	+ 836,6	+ 870,8	+ 896,2	+ 916,0	+ 933,0	+ 948,7	+ 963,0	+ 9
	Y	+ 257,5	+ 288,6	+ 297,2	+ 283,6	+ 252,3	+ 211,0	+ 168,7	+ 132,9	+ 106,8	+ 88,7	+ 72,5	+ 50,8	+ 18,0	- 26,4	- 77,6	- 126,3	- 162,8	- 179,6	- 1
	Z	- 437,9	- 538,2	- 647,4	- 754,5	- 849,6	- 926,2	- 982,8	- 1021,3	- 1054,3	- 1080,3	- 1113,0	- 1141,7	- 1162,5	- 1166,0	- 1144,9	- 1097,0	- 1027,7	- 948,7	- 8
-30°	V/R	- 302,8	- 342,2	- 385,2	- 428,9	- 470,4	- 507,9	- 540,4	- 568,1	- 591,7	- 612,0	- 629,4	- 643,1	- 651,9	- 653,6	- 647,4	- 633,0	- 611,6	- 585,8	- 5
	X	+ 641,0	+ 593,3	+ 551,6	+ 522,0	+ 509,3	+ 516,6	+ 543,3	+ 585,8	+ 637,9	+ 692,4	+ 741,2	+ 786,8	+ 822,4	+ 851,6	+ 877,2	+ 901,2	+ 924,1	+ 944,4	+ 9
	Y	+ 241,3	+ 275,8	+ 290,2	+ 284,7	+ 263,1	+ 231,8	+ 198,3	+ 168,5	+ 144,6	+ 124,9	+ 104,1	+ 76,0	+ 38,7	+ 13,3	- 68,8	- 120,7	- 159,6	- 178,9	- 1
	Z	- 517,1	- 603,9	- 701,0	- 799,8	- 892,2	- 973,0	- 1040,7	- 1098,0	- 1149,3	- 1198,6	- 1247,1	- 1291,2	- 1324,7	- 1336,0	- 1321,8	- 1279,8	- 1215,9	- 1141,3	- 106
-35°	V/R	- 358,2	- 398,4	- 432,8	- 473,8	- 514,2	- 552,2	- 586,8	- 617,8	- 645,7	- 670,5	- 692,0	- 709,4	- 721,1	- 725,6	- 721,9	- 709,8	- 690,6	- 666,8	- 6
	X	+ 620,7	+ 582,9	+ 541,5	+ 511,0	+ 496,1	+ 499,3	+ 520,3	+ 555,8	+ 600,2	+ 647,2	+ 694,0	+ 731,6	+ 765,8	+ 796,4	+ 825,6	+ 854,8	+ 883,3	+ 908,7	+ 9
	Y	+ 225,5	+ 263,8	+ 284,3	+ 287,2	+ 275,4	+ 254,1	+ 228,5	+ 203,2	+ 184,0	+ 162,8	+ 147,7	+ 131,7	+ 58,5	+ 3,2	- 56,3	- 111,4	- 154,5	- 176,8	- 1
	Z	- 592,9	- 666,9	- 753,0	- 844,3	- 934,6	- 1019,6	- 1098,0	- 1171,0	- 1240,9	- 1309,5	- 1375,5	- 1434,5	- 1478,9	- 1501,1	- 1495,6	- 1462,0	- 1405,8	- 1337,4	- 126
-40°	V/R	- 413,0	- 444,2	- 480,1	- 518,4	- 557,4	- 595,4	- 631,5	- 665,3	- 696,5	- 724,9	- 750,1	- 770,6	- 785,2	- 792,3	- 791,1	- 781,7	- 765,2	- 743,8	- 7
	X	+ 627,9	+ 583,4	+ 543,1	+ 512,0	+ 494,3	+ 492,4	+ 505,7	+ 531,5	+ 565,1	+ 601,6	+ 637,1	+ 669,7	+ 699,8	+ 729,0	+ 759,4	+ 791,4	+ 823,6	+ 852,8	+ 8
	Y	+ 210,4	+ 253,3	+ 280,1	+ 291,4	+ 289,4	+ 278,0	+ 261,4	+ 243,3	+ 227,1	+ 201,4	+ 172,3	+ 141,2	+ 84,7	+ 22,9	- 40,4	- 98,9	- 144,9	- 173,0	- 1
	Z	- 670,0	- 752,8	- 809,4	- 894,3	- 985,0	- 1071,9	- 1159,6	- 1246,0	- 1331,9	- 1416,7	- 1497,9	- 1569,9	- 1625,7	- 1658,1	- 1662,5	- 1639,0	- 1592,4	- 1531,9	- 146
-45°	V/R	- 468,1	- 495,5	- 527,9	- 563,4	- 600,8	- 638,2	- 675,1	- 710,7	- 744,3	- 775,4	- 803,1	- 826,1	- 843,9	- 852,5	- 853,9	- 847,3	- 833,8	- 815,0	- 7
	X	+ 634,6	+ 592,9	+ 554,0	+ 522,2	+ 501,0	+ 492,4	+ 496,0	+ 509,7	+ 530,0	+ 553,2	+ 576,8	+ 599,8	+ 623,0	+ 646,3	+ 677,2	+ 709,4	+ 743,2	+ 774,9	+ 7
	Y	+ 197,7	+ 244,5	+ 277,8	+ 297,4	+ 304,7	+ 302,6	+ 293,9	+ 280,7	+ 263,2	+ 239,6	+ 207,2	+ 164,6	+ 108,6	+ 44,9	- 21,7	- 84,6	- 133,9	- 167,8	- 1
	Z	- 754,5	- 867,5	- 975,6	- 1054,6	- 1041,6	- 1133,4	- 1228,3	- 1325,5	- 1423,9	- 1521,6	- 1614,5	- 1696,9	- 1762,0	- 1803,5	- 1817,6	- 1804,4	- 1768,1	- 1716,5	- 165
-50°	V/R	- 524,0	- 547,9	- 576,9	- 609,7	- 644,9	- 681,4	- 718,1	- 754,2	- 788,9	- 821,4	- 850,5	- 875,0	- 893,6	- 905,1	- 908,8	- 905,0	- 894,4	- 878,4	- 8
	X	+ 647,4	+ 608,7	+ 571,0	+ 537,7	+ 511,0	+ 495,1	+ 487,4	+ 487,2	+ 491,2	+ 500,2	+ 509,8	+ 521,1	+ 535,3	+ 554,2	+ 579,0	+ 609,1	+ 642,5	+ 675,0	+ 7
	Y	+ 186,5	+ 238,0	+ 277,6	+ 305,0	+ 321,0	+ 327,3	+ 325,6	+ 316,9	+ 300,9	+ 276,3	+ 241,1	+ 193,8	+ 133,2	+ 68,5	- 0,9	- 66,2	- 121,0	- 161,3	- 18
	Z	- 849,8	- 894,8	- 955,8	- 1030,0	- 1114,8	- 1207,7	- 1307,0	- 1410,8	- 1517,0	- 1622,5	- 1722,7	- 1811,8	- 1883,6	- 1932,6	- 1955,5	- 1957,3	- 1926,6	- 1884,4	- 183
-55°	V/R	- 581,1	- 601,8	- 627,5	- 657,4	- 690,1	- 724,7	- 760,1	- 795,6	- 830,0	- 862,5	- 891,8	- 916,7	- 936,1	- 948,8	- 954,5	- 953,1	- 945,3	- 932,2	- 9
	X	+ 662,1	+ 626,1	+ 588,8	+ 553,2	+ 521,6	+ 493,6	+ 476,2	+ 460,0	+ 448,8	+ 440,5	+ 435,1	+ 433,3	+ 436,9	+ 447,4	+ 466,0	+ 491,8	+ 522,7	+ 554,8	+ 5
	Y	+ 177,6	+ 233,6	+ 279,4	+ 314,1	+ 337,9	+ 351,5	+ 355,7	+ 350,7	+ 336,1	+ 310,6	+ 273,0	+ 223,0	+ 161,7	+ 92,6	+ 20,9	- 47,4	- 106,8	- 153,7	- 18
	Z	- 959,4	- 997,9	- 1052,8	- 1122,1	- 1203,7	- 1295,5	- 1395,4	- 1501,2	- 1609,9	- 1717,9	- 1820,4	- 1912,0	- 1986,9	- 2040,7	- 2070,6	- 2076,3	- 2060,4	- 2027,6	- 198
-60°	V/R	- 639,3	- 657,0	- 679,6	- 706,1	- 735,8	- 767,7	- 800,8	- 834,3	- 867,0	- 897,9	- 926,2	- 950,4	- 969,6	- 982,8	- 989,8	- 990,4	- 985,1	- 974,7	- 9
	X	+ 674,0	+ 640,0	+ 602,4	+ 563,5	+ 525,2	+ 489,1	+ 455,7	+ 425,1	+ 397,5	+ 372,9	+ 352,2	+ 336,9	+ 329,0	+ 330,0	+ 340,7	+ 360,6	+ 387,3	+ 417,6	+ 4
	Y	+ 170,8	+ 231,4	+ 282,8	+ 324,0	+ 354,5	+ 374,3	+ 383,2	+ 381,2	+ 367,6	+ 341,4	+ 302,1	+ 250,2	+ 187,2	+ 116,6	+ 43,1	- 27,9	- 91,8	- 145,2	- 18
	Z	-1085,2	-1118,3	-1167,5	-1231,3	-1308,0	-1395,7	-1492,2	-1594,9	-1700,6	-1805,5	-1903,0	-1994,3	-2068,6	-2124,0	-2158,2	-2170,9	-2163,5	-2139,5	-210
-65°	V/R	- 698,5	- 713,2	- 732,4	- 755,4	- 781,4	- 809,7	- 839,4	- 869,5	- 899,2	- 927,4	- 953,1	- 975,4	- 993,3	-1006,2	-1013,8	-1015,4	-1012,6	-1004,7	- 9
	X	+ 677,7	+ 644,9	+ 606,1	+ 563,1	+ 517,7	+ 471,3	+ 425,0	+ 379,9	+ 336,7	+ 296,8	+ 261,7	+ 233,4	+ 213,8	+ 204,7	+ 206,8	+ 219,4	+ 240,8	+ 268,2	+ 29
	Y	+ 166,6	+ 231,1	+ 287,4	+ 333,8	+ 370,1	+ 394,6	+ 407,3	+ 407,4	+ 394,3	+ 367,8	+ 327,5	+ 274,4	+ 210,9	+ 139,2	+ 64,6	- 8,7	- 71,6	- 136,2	- 19
	Z	-1226,0	-1254,3	-1297,7	-1354,9	-1424,6	-1504,8	-1593,6	-1685,1	-1785,6	-1891,7	-1973,1	-2055,6	-2125,1	-2178,5	-2214,7	-2231,0	-2230,3	-2213,8	-219
-70°	V/R	- 757,3	- 769,2	- 785,0	- 804,0	- 825,7	- 849,5	- 874,6	- 900,2	- 925,5	- 949,6	- 971,7	- 991,0	-1006,7	-1018,4	-1025,8	-1028,6	-1027,0	-1021,2	-101
	X	+ 667,8	+ 635,4	+ 594,6	+ 547,1	+ 494,5	+ 438,2	+ 380,7	+ 322,5	+ 265,8	+ 212,4	+ 164,6	+ 124,5	+ 94,2	+ 75,3	+ 68,5	+ 73,5	+ 88,9	+ 112,7	+ 14
	Y	+ 164,3	+ 232,2	+ 292,6	+ 341,5	+ 381,6	+ 411,7	+ 427,0	+ 425,6	+ 416,1	+ 389,1	+ 348,0	+ 295,3	+ 231,4	+ 160,9	+ 84,8	+ 9,7	- 61,7	- 127,0	- 18
	Z	-1379,1	-1402,7	-1439,7	-1488,7	-1549,4	-1618,2	-1691,9	-1776,5	-1860,4	-1943,3	-2021,8	-2093,2	-2153,9	-2202,0	-2235,6	-2254,2	-2257,9	-2248,0	-222
-75°	V/R	- 814,5	- 823,6	- 835,6	- 850,3	- 867,2	- 885,8	- 905,3	- 925,4	- 945,3	- 964,2	- 981,7	- 997,0	-1009,8	-1019,4	-1025,7	-1028,6	-1028,1	-1024,4	-101
	X	+ 649,7	+ 606,8	+ 561,7	+ 511,7	+ 457,9	+ 388,8	+ 321,3	+ 257,7	+ 185,5	+ 121,1	+ 63,0	+ 13,1	- 26,5	- 54,4	- 69,3	- 71,7	- 61,3	- 42,8	- 1
	Y	+ 164,1	+ 234,5	+ 297,6	+ 351,4	+ 394,2	+ 424,6	+ 441,4	+ 444,0	+ 432,0	+ 405,4	+ 364,9	+ 312,0	+ 248,3	+ 178,0	+ 102,9	+ 26,5	- 47,9	- 117,9	- 18
	Z	-1539,4	-1558,2	-1587,6	-1626,8	-1674,6	-1749,9	-1790,7	-1855,3	-1921,5	-1986,8	-2048,8	-2105,3	-2154,1	-2193,4	-2222,0	-2239,3	-2245,2	-2240,1	-222
-80°	V/R	- 868,3	- 874,5	- 882,6	- 892,7	- 904,2	- 916,8	- 930,3	- 944,0	- 957,6	- 970,6	- 981,6	- 993,3	-1002,2	-1009,1	-1013,8	-1016,3	-1016,3	-1014,2	-100
	X	+ 589,9	+ 556,0	+ 510,6	+ 455,2	+ 391,4	+ 321,0	+ 247,1	+ 171,3	+ 96,4	+ 24,9	- 40,5	- 97,6	- 144,4	- 179,4	- 201,5	- 210,4	- 206,6	- 190,6	- 16
	Y	+ 165,4	+ 247,1	+ 301,6	+ 336,9	+ 401,0	+ 432,5	+ 450,1	+ 453,3	+ 440,6	+ 412,2	+ 376,2	+ 324,5	+ 262,6	+ 193,0	+ 118,2	+ 41,2	- 35,5	- 109,3	- 17
	Z	-1700,0	-1713,4	-1734,1	-1761,5	-1794,8	-1833,1	-1875,2	-1919,7	-1965,1	+2009,9	-2052,5	-2091,5	-2125,8	-2153,4	-2174,3	-2187,8	-2193,5	-2191,6	-218
-85°	V/R	- 916,8	- 919,9	- 924,1	- 929,1	- 934,9	- 941,3	- 948,1	- 955,0	- 961,9	- 968,5	- 974,6	- 980,1	- 984,7	- 988,3	- 990,9	- 992,2	- 992,5	- 991,5	- 9
	X	+ 516,5	+ 481,5	+ 434,4	+ 376,8	+ 310,3	+ 237,4	+ 159,8	+ 80,5	+ 1,9	- 73,4	- 142,9	- 204,4	- 255,9	- 296,0	- 323,4	- 337,5	- 338,2	- 325,7	- 30
	Y	+ 167,8	+ 239,5	+ 304,1	+ 359,3	+ 403,4	+ 434,8	+ 452,6	+ 456,2	+ 445,3	+ 420,4	+ 382,3	+ 332,3	+ 274,3	+ 204,1	+ 130,2	+ 52,9	- 25,2	- 101,8	- 17
	Z	-1853,2	-1860,4	-1871,2	-1885,5	-1902,5	-1921,9	-1943,2	-1965,6	-1988,4	-2010,9	-2032,4	-2051,1	-2069,4	-2084,0	-2095,2	-2102,8	-2106,5	-2106,3	-210
-90°																				

V/R = - 957,8; X = 453,0 cos (λ + 72°

		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°

Digitized by Google

190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°		
- 25,1	- 2,5	+ 20,3	+ 40,7	+ 60,9	+ 82,9	+ 108,0	+ 135,8	+ 164,7	+ 191,7	+ 213,9	+ 228,1	+ 232,2	+ 224,6	+ 204,5	+ 171,8	+ 127,9	+ 75,0	V/R	
+ 927,6	+ 942,8	+ 966,6	+ 994,4	+1021,4	+1041,5	+1054,2	+1055,6	+1041,6	+1027,8	+ 994,9	+ 962,9	+ 929,8	+ 897,7	+ 868,3	+ 842,4	+ 820,8	+ 804,2	X	0°
- 157,0	- 138,5	- 121,5	- 114,0	- 119,3	- 134,5	- 152,6	- 164,6	- 163,1	- 143,9	- 106,8	- 54,5	+ 9,0	+ 79,2	+ 151,7	+ 221,0	+ 280,5	+ 322,6	Y	
+ 6,1	+ 48,7	+ 72,1	+ 83,2	+ 93,7	+ 115,0	+ 154,3	+ 212,2	+ 282,6	+ 355,6	+ 420,0	+ 466,4	+ 487,7	+ 479,3	+ 438,0	+ 362,3	+ 253,0	+ 115,5	Z	
- 109,8	- 85,2	- 64,5	- 46,3	- 28,2	- 7,8	+ 16,3	+ 44,1	+ 73,8	+ 102,6	+ 127,0	+ 143,9	+ 150,8	+ 146,0	+ 128,6	+ 98,5	+ 56,7	+ 5,7	V/R	
+ 942,9	+ 956,0	+ 975,3	+ 997,3	+1018,3	+1034,9	+1044,2	+1044,7	+1035,8	+1018,4	+ 994,1	+ 965,2	+ 933,8	+ 901,4	+ 869,4	+ 838,3	+ 808,9	+ 782,3	X	- 5°
- 152,8	- 129,8	- 109,9	- 101,7	- 108,6	- 127,4	- 150,1	- 167,7	- 171,2	- 156,0	- 121,7	- 70,7	- 7,4	+ 63,6	+ 137,2	+ 208,2	+ 269,6	+ 313,5	Y	
- 140,1	- 103,8	- 90,1	- 90,1	- 90,7	- 78,7	- 45,6	+ 9,7	+ 81,3	+ 158,7	+ 229,9	+ 284,3	+ 314,2	+ 314,2	+ 281,0	+ 213,1	+ 111,4	+ 19,1	Z	
- 192,7	- 169,1	- 149,8	- 131,2	- 116,7	- 97,4	- 73,9	- 46,1	- 15,7	+ 14,4	+ 40,7	+ 60,0	+ 69,6	+ 67,6	+ 53,0	+ 25,8	- 13,1	- 61,3	V/R	
+ 958,4	+ 968,2	+ 981,1	+ 995,1	+1008,1	+1018,1	+1023,4	+1022,6	+1015,1	+1000,8	+ 980,3	+ 954,8	+ 925,5	+ 893,5	+ 859,6	+ 824,3	+ 788,4	+ 753,4	X	-10°
- 150,2	- 124,0	- 102,2	- 93,7	- 101,9	- 123,4	- 150,1	- 171,7	- 179,3	- 167,6	- 135,8	- 86,3	- 23,4	+ 47,7	+ 122,0	+ 193,8	+ 256,4	+ 302,2	Y	
- 293,8	- 262,1	- 254,9	- 262,8	- 271,0	- 265,5	- 246,8	- 183,5	- 110,7	- 29,9	+ 46,8	+ 108,3	+ 145,9	+ 154,1	+ 129,4	+ 70,4	- 21,8	- 142,5	Z	
- 277,0	- 254,1	- 235,6	- 219,9	- 204,0	- 185,3	- 162,1	- 134,1	- 103,1	- 71,8	- 43,8	- 22,4	- 10,4	- 9,6	- 21,2	- 45,2	- 80,7	- 125,6	V/R	
+ 971,7	+ 977,6	+ 983,3	+ 988,4	+ 992,0	+ 994,2	+ 994,4	+ 991,6	+ 984,8	+ 973,2	+ 956,4	+ 934,4	+ 907,6	+ 876,6	+ 841,7	+ 803,4	+ 762,6	+ 721,1	X	-15°
- 149,7	- 121,9	- 99,2	- 90,8	- 100,0	- 123,4	- 154,7	- 177,3	- 188,0	- 179,1	- 149,4	- 101,5	- 39,4	+ 31,5	+ 103,8	+ 177,9	+ 241,2	+ 288,7	Y	
- 457,7	- 428,3	- 404,3	- 435,5	- 447,1	- 444,4	- 417,6	- 364,7	- 291,1	- 207,4	- 126,1	- 58,8	- 14,1	+ 2,0	- 13,9	- 63,0	- 144,3	- 253,1	Z	
- 362,2	- 339,6	- 321,3	- 305,6	- 289,6	- 270,8	- 247,3	- 219,0	- 187,4	- 155,3	- 126,0	- 102,8	- 88,6	- 85,2	- 93,7	- 114,3	- 146,1	- 187,2	V/R	
+ 980,0	+ 982,0	+ 980,6	+ 976,4	+ 970,8	+ 965,1	+ 959,8	+ 954,5	+ 948,1	+ 939,0	+ 925,7	+ 907,4	+ 883,1	+ 854,1	+ 819,2	+ 779,2	+ 735,1	+ 689,2	X	-20°
- 151,4	- 123,7	- 101,4	- 91,6	- 96,6	- 128,0	- 158,6	- 184,8	- 197,6	- 190,8	- 161,0	- 116,4	- 55,3	+ 61,9	+ 89,0	+ 161,0	+ 224,7	+ 273,6	Y	
- 632,8	- 603,4	- 599,8	- 609,1	- 619,5	- 615,7	- 589,0	- 534,1	- 459,0	- 372,7	- 287,8	- 214,5	- 164,3	- 140,6	- 147,4	- 186,1	- 255,4	- 351,2	Z	
- 447,8	- 425,2	- 406,5	- 390,1	- 373,3	- 353,6	- 329,4	- 300,6	- 268,4	- 235,6	- 205,3	- 180,7	- 164,5	- 158,7	- 164,2	- 181,2	- 209,1	- 246,1	V/R	
+ 979,4	+ 978,3	+ 970,8	+ 958,8	+ 944,9	+ 931,1	+ 921,9	+ 914,4	+ 908,4	+ 901,6	+ 891,9	+ 877,3	+ 856,7	+ 829,5	+ 795,6	+ 755,3	+ 709,8	+ 661,6	X	-25°
- 155,4	- 129,4	- 108,8	- 102,2	- 112,8	- 137,5	- 168,4	- 195,1	- 208,6	- 203,0	- 176,6	- 131,3	- 71,3	- 1,8	+ 71,6	+ 143,3	+ 207,3	+ 257,5	Y	
- 818,6	- 787,1	- 778,4	- 783,4	- 788,2	- 779,5	- 747,9	- 691,2	- 613,9	- 525,5	- 437,5	- 360,9	- 304,2	- 273,3	- 271,2	- 299,2	- 356,0	- 437,9	Z	
- 532,8	- 510,1	- 490,5	- 472,7	- 454,4	- 433,4	- 408,2	- 378,6	- 346,0	- 312,6	- 281,6	- 255,8	- 238,1	- 230,0	- 232,6	- 246,2	- 270,1	- 302,8	V/R	
+ 965,9	+ 962,9	+ 951,2	+ 933,3	+ 913,5	+ 895,4	+ 881,7	+ 872,8	+ 867,6	+ 863,4	+ 857,4	+ 846,8	+ 829,9	+ 805,7	+ 773,8	+ 734,6	+ 689,5	+ 641,0	X	-30°
- 161,4	- 139,0	- 121,4	- 116,6	- 127,8	- 152,1	- 182,0	- 208,0	- 221,4	- 216,2	- 190,6	- 146,4	- 87,5	- 18,4	+ 53,8	+ 125,1	+ 189,5	+ 241,3	Y	
- 1013,0	- 977,6	- 962,1	- 958,3	- 954,0	- 937,1	- 899,2	- 838,3	- 758,1	- 667,5	- 576,9	- 496,6	- 434,8	- 397,1	- 386,5	- 404,0	- 448,6	- 517,1	Z	
- 615,9	- 592,9	- 572,2	- 552,7	- 532,6	- 509,8	- 483,3	- 453,0	- 419,9	- 386,4	- 355,0	- 328,6	- 309,5	- 299,4	- 299,4	- 309,6	- 329,6	- 358,2	V/R	
+ 945,7	+ 932,7	+ 919,2	+ 898,5	+ 875,6	+ 854,9	+ 839,7	+ 831,0	+ 827,5	+ 826,4	+ 824,4	+ 818,3	+ 805,7	+ 785,3	+ 756,5	+ 719,8	+ 676,6	+ 629,7	X	-35°
- 169,3	- 152,1	- 138,6	- 136,3	- 148,1	- 171,4	- 199,6	- 223,8	- 235,8	- 230,2	- 205,1	- 161,7	- 103,7	- 36,1	+ 35,9	+ 107,0	+ 171,9	+ 225,5	Y	
-1212,3	-1172,1	-1147,8	-1132,8	-1116,6	-1089,0	-1043,0	- 976,5	- 893,1	- 800,4	- 707,9	- 624,8	- 558,8	- 515,0	- 496,4	- 504,0	- 537,0	- 592,9	Z	
- 685,5	- 672,3	- 650,5	- 629,2	- 607,0	- 582,5	- 551,7	- 523,6	- 490,4	- 456,9	- 425,6	- 398,8	- 378,9	- 367,2	- 364,8	- 372,0	- 388,4	- 413,0	V/R	
+ 885,9	+ 884,7	+ 877,2	+ 852,2	+ 829,6	+ 809,5	+ 795,5	+ 788,8	+ 789,3	+ 791,2	+ 793,8	+ 792,7	+ 785,1	+ 769,3	+ 744,8	+ 711,9	+ 672,1	+ 627,9	X	-40°
- 178,6	- 168,0	- 159,8	- 160,6	- 173,1	- 196,1	- 220,8	- 242,3	- 252,2	- 245,4	- 220,1	- 177,2	- 120,0	- 53,2	+ 18,2	+ 89,2	+ 155,0	+ 210,4	Y	
-1411,3	-1365,8	-1331,9	-1304,3	-1274,9	-1235,6	-1180,5	-1109,1	-1021,6	- 927,4	- 833,6	- 748,6	- 679,1	- 630,0	- 604,2	- 602,9	- 625,5	- 670,0	Z	
- 769,9	- 746,7	- 724,0	- 701,0	- 677,0	- 651,0	- 622,0	- 590,6	- 557,5	- 524,5	- 493,6	- 467,0	- 446,6	- 433,8	- 429,6	- 434,0	- 447,2	- 468,1	V/R	
+ 814,4	+ 816,9	+ 808,4	+ 792,1	+ 773,8	+ 757,7	+ 747,8	+ 745,5	+ 749,6	+ 757,2	+ 765,5	+ 770,0	+ 768,0	+ 757,9	+ 738,5	+ 710,4	+ 674,9	+ 634,6	X	-45°
- 188,7	- 185,9	- 188,5	- 201,9	- 222,5	- 245,2	- 265,3	- 276,4	- 270,4	- 261,7	- 245,6	- 224,8	- 202,8	- 181,2	- 161,0	- 139,2	- 116,9	- 97,7	Y	
-1602,6	-1552,9	-1510,1	-1470,5	-1426,2	-1377,0	-1312,8	-1234,6	-1145,0	-1049,8	- 955,8	- 870,0	- 798,6	- 746,0	- 714,7	- 706,1	- 719,8	- 754,5	Z	
- 837,0	- 814,3	- 791,1	- 767,1	- 741,8	- 714,4	- 685,1	- 653,6	- 621,2	- 589,2	- 559,3	- 533,3	- 513,0	- 499,5	- 493,8	- 496,1	- 506,4	- 524,0	V/R	
+ 749,9	+ 738,7	+ 726,7	+ 717,9	+ 706,9	+ 698,3	+ 695,4	+ 699,7	+ 710,1	+ 724,2	+ 738,5	+ 749,3	+ 753,7	+ 749,7	+ 736,3	+ 713,9	+ 683,5	+ 647,4	X	-50°
- 199,2	- 205,0	- 210,0	- 218,8	- 233,4	- 251,6	- 274,1	- 296,3	- 299,9	- 278,9	- 251,5	- 208,4	- 152,1	- 86,3	- 15,2	+ 56,6	+ 125,1	+ 186,5	Y	
-1779,0	-1726,4	-1676,1	-1626,1	-1572,5	-1511,1	-1439,2	-1356,5	-1267,4	-1170,5	-1077,6	- 992,7	- 920,8	- 866,0	- 830,8	- 816,4	- 823,0	- 849,8	Z	
- 895,1	- 873,3	- 850,2	- 825,9	- 800,0	- 772,5	- 743,2	- 712,5	- 681,3	- 650,8	- 622,5	- 597,8	- 578,1	- 564,6	- 558,0	- 558,7	- 566,5	- 581,1	V/R	
+ 606,5	+ 620,8	+ 627,3	+ 628,4	+ 627,9	+ 629,6	+ 636,4	+ 649,3	+ 667,8	+ 689,3	+ 710,6	+ 728,3	+ 739,6	+ 742,3	+ 735,4	+ 718,9	+ 693,9	+ 662,1	X	-55°
- 209,4	- 224,4	- 236,7	- 250,2	- 266,5	- 284,2	- 300,4	- 310,7	- 310,6	- 296,5	- 267,4	- 223,5	- 167,1	- 101,3	- 30,0	+ 42,7	+ 113,0	+ 177,6	Y	
-1932,7	-1879,1	-1824,1	-1766,6	-1704,7	-1635,9	-1558,9	-1474,0	-1383,2	-1290,5	-1200,6	-1118,2	-1047,8	- 992,8	- 955,5	- 937,5	- 938,9	- 959,4	Z	
- 942,4	- 922,2	- 900,1	- 876,3	- 851,0	- 821,1	- 795,9	- 766,8	- 737,5	- 709,3	- 683,2	- 660,4	- 642,0	- 629,0	- 622,1	- 621,6	- 627,4	- 639,3	V/R	
+ 474,3	+ 495,8	+ 512,1	+ 524,9	+ 536,9	+ 551,1	+ 569,3	+ 593,0	+ 620,7	+ 650,5	+ 679,5	+ 704,7	+ 723,0	+ 732,6	+ 732,3	+ 721,9	+ 701,9	+ 674,0	X	-60°
- 218,8	- 242,9	- 262,9	- 281,3	- 299,3	- 316,2	- 329,4	- 335,6	- 331,5	- 314,3	- 283,0	- 237,9	- 181,0	- 114,9	- 43,1	+ 30,7	+ 103,1	+ 170,8	Y	
-2056,8	-2004,8	-1948,5	-1887,2	-1821,0	-1748,8	-1670,8	-1586,0	-1498,3	-1410,2	-1325,3	-1247,8	-1181,0	-1128,0	-1091,0	-1071,2	-1069,3	-1085,2	Z	
- 977,5	- 959,5	- 939,2	- 917,1	- 893,4	- 868,4	- 842,3	- 815,8	- 789,5	- 764,2	- 740,9	- 720,6	- 704,2	- 692,3	- 686,1	- 684,5	- 688,8	- 698,5	V/R	
+ 328,7	+ 357,4	+ 384,9	+ 409,2	+ 434,8	+ 462,7	+ 494,0	+ 529,0	+ 566,8	+ 605,5	+ 642,6	+ 675,1	+ 700,6	+ 716,9	+ 724,8	+ 717,9	+ 702,5	+ 677,7	X	-65°
- 227,0	- 260,1	- 287,9	- 311,0	- 331,1	- 347,3	- 357,8	- 360,2	- 352,0	- 331,4	- 297,6	- 250,6	- 193,0	- 126,3	- 53,6	+ 21,4	+ 95,8	+ 166,6	Y	
-2144,9	-2097,2	-2042,7	-1982,5	-1916,8	-1845,7	-1769,7	-1690,1	-1608,6	-1527,8	-1450,8	-1380,4	-1319,7	-1270,5	-1236,4	-1216,9	-1213,1	-1226,0	Z	
- 999,5	- 984,3	- 966,8	- 947,4	- 926,6	- 901,6	- 881,9	- 858,9	- 836,3	- 814,8	- 795,1	- 777,9	- 764,0	- 753,8	- 748,0	- 746,5	- 749,8	- 757,3	V/R	
+ 175,5	+ 210,8	+ 247,1	+ 284,6	+ 323,8	+ 365,4	+ 409,7	+ 456,5	+ 504,8	+ 552,3	+ 597,2	+ 636,8	+ 668,7	+ 691,0	+ 702,4	+ 702,2	+ 690,5	+ 667,8	X	-70°
- 233,6	- 274,9	- 309,4	- 337,8	- 360,2	- 376,2	- 384,4	- 383,1	- 371,4	- 348,0	- 310,7	- 264,2	- 208,1	- 135,3	- 61,8	+ 14,6	+ 90,9	+ 164,3	Y	
-2193,5	-2152,2	-2103,7	-2048,1	-1988,3	-1924,3	-1854,7	-1783,5	-1711,9	-1641,7	-1575,1	-1514,7	-1462,4	-1420,4	-1390,1	-1372,8	-1369,0	-1379,1	Z	
-1008,1	- 996,2	- 982,2	- 966,7	- 949,8	- 932,0	- 913,6	- 895,2	- 877,3	- 860,3	- 844,9	- 831,5	- 820,5	- 812,6	- 807,8	- 806,6	- 808,8	- 814,5	V/R	
+ 21,3	+ 62,0	+ 106,9	+ 153,3	+ 206,8	+ 261,1	+ 317,7	+ 375,9	+ 433,4	+ 489,4	+ 541,4	+ 587,2	+ 624,7	+ 651,6	+ 667,2	+ 670,5	+ 660,9	+ 639,7	X	-75°
- 248,2	- 287,0	- 327,9	- 360,9	- 385,7	- 401,7	- 408,2	- 404,1	- 388,6	- 361,1	- 321,7	- 270,9	- 210,1	- 141,3	- 66,8	+ 10,5	+ 88,7	+ 164,1	Y	
-2200,3	-2167,8	-2128,3	-2084,9	-2032,6	-1978,5	-1921,6	-1863,3	-1805,1	-1748,6	-1695,2	-1647,1	-1605,7	-1572,3	-1548,3	-1534,5	-1531,4	-1539,4	Z	
-1003,4	- 995,2	- 985,5	- 974,6	- 962,7	- 950,1	- 937,1	- 924,2	- 911,7	- 899,9	- 889,3	- 880,0	- 872,6	- 867,1	- 863,9	- 863,0	- 864,5	- 868,3	V/R	
- 127,3	- 82,7	- 31,1	+ 26,1	+ 87,8	+ 152,8	+ 219,7	+ 287,2	+ 353,3	+ 416,4	+ 474,0	+ 524,4	+ 565,6	+ 596,9	+ 614,1	+ 619,3	+ 611,2	+ 589,9	X	-80°
- 241,0	- 295,9	- 342,3	- 379,3	- 406,4	- 422,6	- 428,1	- 421,6	- 404,0	- 372,3	- 329,9	- 276,8	- 214,3	- 144,1	- 68,6	+ 9,9	+ 88,7	+ 165,3	Y	
-2166,2	-2143,9	-2116,1	-2083,7	-2047,5	-2008,5	-1967,6	-1925,9	-1884,5	-1844,6	-1807,5	-1773,7	-1744,9	-1721,9	-1705,4	-1696,0	-1694,2	-1700,0	Z	
- 986,2	- 982,1	- 977,1	- 971,4	- 965,2	- 958,6	- 951,9	- 945,2	- 938,7	- 932,7	- 927,2	- 922,6	- 918,8	- 916,1	- 914,5	- 914,0	- 914,8	- 916,8	V/R	
- 264,1	- 217,1	- 161,1	- 97,8	- 29,0	+ 43,8	+ 118,5	+ 192,9	+ 265,2	+ 333,1	+ 394,6	+ 447,9	+ 491,0	+ 522,6	+ 541,5	+ 546,9	+ 538,5	+ 516,5	X	-85°
- 241,9	- 301,6	- 352,3	- 392,7	- 421,8	- 438,8	- 443,2	- 434,7	- 413,5	- 379,9	- 334,8	- 279,2	- 214,7	- 143,2	- 66,8	+ 12,1	+ 91,2	+ 167,8	Y	
-2094,5	-2083,3	-2069,1	-2052,1	-2033,0	-2012,4	-1990,7	-1968,7	-1946,9	-1926,0	-1906,6	-1889,2	-1874,6	-1863,0	-1854,8	-1850,4	-1849,8	-1853,2	Z	

1°); Y = 453,0 sin (λ + 22° 11'); Z = - 1989,9 — -90°

190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°		

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel für die berechneten Werthe der Declination, Inclination, der ganzen

		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
+90°												Declination = 67° 51′ — λ; Inclination = + 85° 53′,7; Intensität									
	Declination	+46° 3′	+37° 17′	+29° 47′	+23° 54′	+19° 19′	+ 6° 7′	− 0° 38′	− 7° 0′	−12° 58′	−18° 37′	−23° 58′	−30° 13′	−34° 22′	−39° 41′	−45° 27′	−51° 30′	−58° 16′	−65° 59′	−74° 18′
+85°	Inclination	+64° 20′	+64° 12′	+64° 7′	+64° 5′	+64° 6′	+64° 10′	+64° 16′	+64° 24′	+64° 34′	+64° 44′	+64° 54′	+65° 2′	+65° 15′	+65° 24′	+65° 33′	+65° 42′	+65° 51′	+66° 1′	+66° 12′
	Intensität	1630,5	1630,6	1632,1	1632,3	1637,4	1641,2	1645,4	1649,9	1654,4	1658,6	1662,6	1666,2	1669,0	1671,5	1673,4	1675,0	1676,1	1676,9	1677,3
	Horiz. Int.	160,8	164,8	168,8	168,5	168,3	166,8	164,3	160,9	156,8	152,3	147,6	144,4	138,5	134,1	129,7	125,6	121,1	116,3	111,0
	Declination	+36° 0′	+28° 0′	+20° 28′	+13° 16′	+ 6° 40′	+ 0° 41′	− 4° 35′	− 9° 3′	−12° 40′	−15° 36′	−17° 28′	−19° 7′	−20° 30′	−22° 15′	−24° 38′	−27° 53′	−32° 6′	−37° 17′	−43° 27′
+90°	Inclination	+82° 24′	+82° 7′	+81° 59′	+81° 55′	+81° 59′	+82° 8′	+82° 23′	+82° 41′	+83° 0′	+83° 20′	+83° 36′	+83° 51′	+83° 59′	+84° 5′	+84° 9′	+84° 14′	+84° 20′	+84° 30′	+84° 44′
	Intensität	1599,8	1600,0	1603,0	1608,5	1616,1	1625,5	1635,2	1645,0	1655,2	1663,8	1671,2	1676,8	1681,0	1683,7	1685,3	1686,3	1686,8	1687,5	1688,2
	Horiz. Int.	211,7	219,2	223,4	226,2	225,5	222,3	216,8	209,6	201,5	193,3	186,0	179,5	176,0	173,4	171,6	169,6	166,7	161,9	156,7
	Declination	+31° 9′	+23° 39′	+16° 28′	+ 9° 45′	+ 3° 37′	− 1° 46′	− 6° 13′	− 9° 36′	−11° 45′	−12° 40′	−12° 33′	−11° 51′	−11° 14′	−11° 19′	−12° 29′	−14° 53′	−18° 26′	−22° 58′	−28° 17′
+75°	Inclination	+80° 20′	+79° 54′	+79° 37′	+79° 31′	+79° 35′	+79° 49′	+80° 11′	+80° 38′	+81° 7′	+81° 34′	+81° 55′	+82° 7′	+82° 10′	+82° 6′	+81° 59′	+81° 52′	+81° 51′	+81° 57′	+82° 14′
	Intensität	1566,9	1566,6	1571,0	1579,8	1592,5	1607,6	1624,2	1640,9	1656,3	1669,4	1679,4	1686,1	1689,6	1690,4	1689,7	1688,1	1686,7	1686,5	1687,7
	Horiz. Int.	263,0	274,8	283,1	287,5	288,0	284,3	277,0	267,0	255,6	244,7	236,2	231,2	230,2	232,3	235,8	238,6	239,1	245,9	228,2
	Declination	+28° 39′	+21° 34′	+14° 46′	+ 8° 17′	+ 2° 26′	− 2° 36′	− 6° 35′	− 9° 19′	−10° 38′	−10° 24′	− 9° 2′	− 7° 7′	− 5° 30′	− 4° 36′	− 5° 44′	− 8° 0′	−11° 27′	−15° 30′	−20° 51′
+70°	Inclination	+78° 12′	+77° 32′	+77° 4′	+76° 51′	+76° 57′	+77° 7′	+77° 35′	+78° 11′	+78° 49′	+79° 23′	+79° 47′	+79° 56′	+79° 50′	+79° 34′	+79° 15′	+78° 57′	+78° 49′	+78° 52′	+79° 11′
	Intensität	1533,8	1531,6	1536,5	1547,9	1565,5	1586,3	1609,7	1633,2	1654,2	1671,6	1683,6	1690,2	1691,4	1688,6	1684,3	1677,8	1673,5	1671,8	1674,0
	Horiz. Int.	313,4	330,5	343,7	352,3	353,7	353,5	346,0	334,4	320,8	307,8	298,8	295,6	298,4	305,6	314,7	321,5	324,8	322,6	314,1
	Declination	+27° 17′	+20° 40′	+14° 8′	+ 7° 55′	+ 2° 16′	− 2° 33′	− 6° 17′	− 8° 38′	− 9° 27′	− 8° 39′	− 6° 37′	− 4° 7′	− 2° 5′	− 1° 17′	− 2° 2′	− 4° 15′	− 7° 40′	−11° 57′	−16° 47′
+65°	Inclination	+75° 58′	+75° 0′	+74° 16′	+73° 51′	+73° 45′	+73° 59′	+74° 32′	+75° 15′	+76° 2′	+76° 43′	+77° 10′	+77° 16′	+77° 2′	+76° 44′	+76° 7′	+75° 45′	+75° 21′	+75° 24′	+75° 46′
	Intensität	1500,8	1495,3	1499,0	1511,8	1532,3	1558,8	1588,5	1618,3	1645,1	1666,2	1679,8	1689,1	1692,8	1675,2	1663,8	1653,5	1645,3	1642,7	1646,0
	Horiz. Int.	363,9	387,1	406,4	420,6	428,7	430,2	424,8	411,9	396,9	382,7	373,3	371,2	377,7	399,0	399,3	411,5	414,6	414,6	404,5
	Declination	+26° 29′	+20° 22′	+14° 10′	+ 8° 9′	+ 2° 39′	− 2° 3′	− 5° 39′	− 7° 50′	− 8° 24′	− 7° 20′	− 5° 0′	− 2° 18′	− 0° 6′	+ 0° 46′	+ 0° 4′	− 2° 10′	− 5° 33′	− 9° 41′	−14° 23′
+60°	Inclination	+73° 34′	+72° 13′	+71° 8′	+70° 26′	+70° 10′	+70° 21′	+70° 56′	+71° 47′	+72° 43′	+73° 33′	+74° 3′	+74° 7′	+73° 46′	+73° 8′	+72° 23′	+71° 49′	+71° 31′	+71° 34′	+72° 3′
	Intensität	1467,9	1457,4	1458,0	1470,2	1491,8	1522,7	1557,7	1593,3	1625,0	1619,9	1664,5	1668,3	1664,1	1648,3	1631,1	1614,3	1602,7	1599,3	1603,6
	Horiz. Int.	415,4	445,2	471,3	492,2	506,3	511,9	508,8	498,0	482,6	467,4	457,6	456,7	464,7	478,4	492,6	503,6	508,3	503,2	491,2
	Declination	+25° 54′	+20° 22′	+14° 33′	+ 8° 43′	+ 3° 19′	− 1° 20′	− 4° 53′	− 7° 1′	− 7° 31′	− 6° 23′	− 4° 1′	− 1° 14′	+ 0° 39′	+ 1° 53′	+ 1° 11′	− 1° 1′	− 4° 21′	− 8° 28′	−12° 51′
+55°	Inclination	+70° 54′	+69° 6′	+67° 35′	+66° 31′	+66° 1′	+66° 6′	+66° 43′	+67° 43′	+68° 50′	+69° 49′	+70° 24′	+70° 28′	+70° 1′	+69° 13′	+68° 24′	+67° 39′	+67° 11′	+67° 24′	+68° 1′
	Intensität	1434,3	1417,3	1412,8	1422,1	1444,0	1476,7	1515,4	1555,8	1592,3	1620,0	1635,6	1637,5	1617,0	1607,2	1583,3	1561,0	1545,3	1543,2	1547,6
	Horiz. Int.	469,3	505,6	538,7	566,6	587,0	598,1	598,9	590,0	573,0	559,0	549,7	547,6	555,9	569,6	583,8	593,5	596,5	591,9	579,4
	Declination	+25° 23′	+20° 29′	+15° 2′	+ 9° 26′	+ 4° 7′	− 0° 32′	− 4° 7′	− 6° 16′	− 6° 48′	− 5° 41′	− 3° 24′	− 0° 41′	+ 1° 30′	+ 2° 23′	+ 1° 42′	− 0° 29′	− 3° 52′	− 7° 44′	−11° 55′
+50°	Inclination	+67° 56′	+65° 35′	+63° 33′	+62° 1′	+61° 14′	+61° 10′	+61° 49′	+62° 58′	+64° 18′	+65° 29′	+66° 11′	+66° 17′	+65° 47′	+64° 54′	+63° 54′	+63° 3′	+62° 41′	+62° 53′	+63° 40′
	Intensität	1399,9	1373,8	1362,8	1367,4	1388,0	1419,9	1461,2	1505,2	1545,3	1575,7	1592,0	1592,2	1577,6	1552,5	1522,2	1494,9	1476,0	1470,5	1480,3
	Horiz. Int.	525,7	567,8	607,1	641,4	668,1	684,9	690,0	684,0	670,1	654,1	642,7	640,3	647,1	659,0	670,5	677,3	677,4	670,4	656,6
	Declination	+24° 52′	+20° 38′	+15° 37′	+10° 14′	+ 4° 58′	+ 0° 16′	− 3° 23′	− 5° 37′	− 6° 14′	− 5° 14′	− 3° 3′	− 0° 26′	+ 1° 39′	+ 2° 30′	+ 1° 49′	− 0° 19′	− 3° 32′	− 7° 22′	−11° 18′
+45°	Inclination	+64° 33′	+61° 36′	+58° 51′	+56° 51′	+55° 38′	+55° 26′	+56° 8′	+57° 28′	+59° 4′	+60° 29′	+61° 22′	+61° 31′	+60° 59′	+59° 59′	+58° 31′	+57° 59′	+57° 39′	+57° 38′	+58° 59′
	Intensität	1359,8	1326,3	1307,5	1306,0	1322,0	1353,4	1395,4	1441,5	1484,3	1516,6	1533,4	1542,5	1514,8	1485,0	1450,1	1418,6	1397,3	1391,7	1404,1
	Horiz. Int.	584,2	630,8	674,9	714,3	746,2	768,0	777,7	775,0	763,0	747,3	734,9	730,7	734,7	742,9	750,0	754,1	748,0	738,1	723,5
	Declination	+24° 20′	+20° 48′	+16° 13′	+11° 3′	+ 5° 49′	+ 1° 4′	− 2° 42′	− 4° 56′	− 5° 47′	− 4° 55′	− 2° 32′	− 0° 24′	+ 1° 34′	+ 2° 21′	+ 1° 39′	− 0° 27′	− 3° 35′	− 7° 15′	−10° 55′
+40°	Inclination	+60° 44′	+57° 4′	+53° 38′	+50° 54′	+49° 12′	+49° 47′	+49° 32′	+51° 8′	+53° 2′	+54° 45′	+55° 57′	+56° 6′	+55° 3′	+54° 28′	+53° 15′	+52° 21′	+52° 5′	+52° 38′	+53° 55′
	Intensität	1315,8	1274,1	1247,3	1219,5	1251,0	1279,7	1330,7	1367,2	1411,3	1445,1	1462,5	1465,7	1440,9	1409,0	1370,0	1335,7	1312,5	1307,9	1322,4
	Horiz. Int.	643,3	692,6	739,6	782,0	817,4	843,2	857,1	858,0	848,7	834,1	821,2	814,9	815,1	818,3	819,6	815,8	806,8	793,9	778,7
	Declination	+23° 48′	+20° 57′	+16° 49′	+11° 32′	+ 6° 40′	+ 1° 39′	− 2° 3′	− 4° 33′	− 5° 25′	− 4° 41′	− 2° 48′	− 0° 30′	+ 1° 29′	+ 2° 2′	+ 1° 18′	− 0° 47′	− 3° 51′	− 7° 29′	−10° 41′
+35°	Inclination	+56° 22′	+51° 56′	+47° 37′	+44° 3′	+41° 47′	+41° 7′	+41° 56′	+43° 49′	+46° 6′	+48° 10′	+49° 35′	+49° 55′	+49° 24′	+48° 15′	+46° 59′	+46° 6′	+46° 0′	+46° 48′	+48° 27′
	Intensität	1266,3	1217,4	1184,1	1170,2	1177,1	1202,7	1241,7	1287,0	1330,8	1364,7	1382,4	1380,5	1359,9	1335,7	1296,3	1251,1	1229,0	1224,3	1239,4
	Horiz. Int.	701,2	750,7	798,1	841,1	877,8	906,1	923,6	928,7	922,7	910,1	897,5	889,0	885,4	882,9	877,5	867,3	853,1	837,3	822,0
	Declination	+23° 17′	+21° 6′	+17° 25′	+12° 43′	+ 7° 32′	+ 2° 36′	− 1° 27′	− 4° 6′	− 5° 7′	− 4° 32′	− 2° 48′	− 0° 40′	+ 1° 0′	+ 1° 35′	+ 0° 47′	− 1° 18′	− 4° 17′	− 7° 33′	−10° 33′
+30°	Inclination	+51° 25′	+46° 5′	+40° 47′	+36° 17′	+33° 20′	+32° 21′	+33° 14′	+35° 26′	+38° 10′	+40° 39′	+42° 18′	+42° 51′	+41° 42′	+39° 56′	+39° 9′	+39° 16′	+40° 27′	+42° 31′	
	Intensität	1211,3	1157,4	1119,5	1102,0	1105,9	1129,2	1163,7	1206,9	1247,6	1280,6	1298,2	1296,7	1276,6	1243,0	1201,1	1169,1	1146,5	1142,3	4158,8
	Horiz. Int.	755,3	807,7	847,6	888,1	923,9	953,0	973,3	982,6	980,9	971,6	960,1	950,6	944,3	943,2	942,2	905,6	887,6	869,2	854,2
	Declination	+22° 30′	+21° 16′	+18° 3′	+13° 35′	+ 8° 26′	+ 3° 2′	− 0° 52′	− 3° 41′	− 4° 49′	− 4° 21′	− 2° 49′	− 0° 53′	+ 0° 37′	+ 1° 3′	+ 0° 9′	− 1° 57′	− 4° 53′	− 7° 53′	−10° 29′
+25°	Inclination	+45° 49′	+39° 31′	+33° 17′	+27° 44′	+23° 32′	+22° 31′	+24° 27′	+25° 59′	+29° 8′	+32° 6′	+34° 6′	+34° 49′	+34° 14′	+33° 16′	+32° 3′	+31° 27′	+31° 53′	+33° 32′	+36° 4′
	Intensität	1151,7	1095,6	1056,6	1038,5	1041,8	1061,9	1093,6	1131,2	1169,2	1199,1	1215,7	1215,3	1197,0	1165,7	1129,0	1093,5	1073,9	1069,3	1084,9
	Horiz. Int.	802,5	845,1	884,9	920,7	952,7	980,9	1003,3	1016,9	1020,4	1015,7	1007,0	997,7	987,7	974,7	955,8	934,6	911,5	891,3	877,0
	Declination	+22° 25′	+21° 29′	+18° 44′	+14° 30′	+ 9° 22′	+ 4° 11′	− 0° 14′	− 3° 14′	− 4° 31′	− 4° 13′	− 2° 49′	− 1° 5′	+ 0° 12′	+ 0° 27′	− 0° 34′	− 2° 43′	− 5° 30′	− 8° 16′	−10° 27′
+20°	Inclination	+39° 31′	+32° 12′	+24° 38′	+18° 1′	+13° 32′	+11° 48′	+12° 41′	+15° 31′	+19° 11′	+22° 32′	+24° 51′	+25° 47′	+25° 27′	+24° 24′	+23° 20′	+23° 0′	+23° 32′	+26° 2′	+29° 4′
	Intensität	1089,0	1035,1	999,1	984,8	990,4	1010,0	1037,7	1069,0	1100,6	1127,5	1143,9	1143,4	1127,9	1100,1	1066,9	1035,7	1014,3	1009,7	1021,6
	Horiz. Int.	840,1	875,9	908,1	936,5	964,9	988,6	1012,3	1029,9	1039,5	1041,4	1037,1	1029,6	1018,4	1002,0	979,6	953,4	927,5	906,4	893,0
	Declination	+22° 10′	+21° 46′	+19° 29′	+15° 30′	+10° 25′	+ 5° 4′	+ 0° 27′	− 2° 44′	− 4° 10′	− 4° 0′	− 2° 47′	− 1° 15′	− 0° 12′	− 0° 10′	− 1° 21′	− 3° 32′	− 6° 12′	− 8° 42′	−10° 26′
+15°	Inclination	+32° 28′	+24° 9′	+15° 29′	+ 7° 53′	+ 2° 42′	+ 0° 36′	+ 1° 28′	+ 4° 29′	+ 8° 24′	+12° 6′	+14° 41′	+15° 49′	+15° 39′	+14° 43′	+13° 51′	+13° 35′	+13° 18′	+18° 1′	+21° 32′
	Intensität	1027,0	978,8	950,4	944,1	955,2	976,3	1000,7	1026,2	1051,0	1072,2	1086,0	1087,5	1075,7	1052,6	1028,2	994,1	972,4	964,1	972,7
	Horiz. Int.	866,4	893,1	915,9	935,2	954,1	976,1	1000,4	1023,1	1039,8	1048,6	1050,4	1046,3	1035,9	1018,0	994,5	964,9	937,9	916,9	904,8
	Declination	+21° 58′	+22° 8′	+20° 18′	+16° 36′	+11° 34′	+ 6° 1′	+ 1° 15′	− 2° 7′	− 3° 42′	− 3° 41′	− 2° 39′	− 1° 22′	− 0° 34′	− 0° 47′	− 2° 13′	− 4° 23′	− 6° 56′	− 9° 7′	−10° 23′
+10°	Inclination	+24° 44′	+15° 30′	+ 5° 54′	− 2° 26′	− 8° 8′	−10° 52′	− 9° 48′	− 6° 47′	− 2° 43′	+ 1° 9′	+ 3° 56′	+ 5° 12′	+ 5° 11′	+ 4° 31′	+ 4° 1′	+ 4° 29′	+ 6° 22′	+ 9° 35′	+13° 31′
	Intensität	968,3	930,1	913,4	918,9	947,5	981,4	988,2	1004,6	1022,3	1038,9	1050,6	1053,7	1045,9	1027,7	1002,3	974,6	951,4	938,8	941,2
	Horiz. Int.	879,5	896,3	908,4	917,4	928,0	945,3	969,9	997,2	1021,4	1038,7	1048,1	1049,3	1041,6	1024,5	999,9	971,6	943,3	923,7	915,1
	Declination	+21° 51′	+22° 34′	+21° 13′	+17° 50′	+12° 53′	+ 7° 17′	+ 2° 14′	− 1° 20′	− 3° 4′	− 3° 12′	− 2° 22′	− 1° 21′	− 0° 52′	− 1° 22′	− 2° 55′	− 5° 13′	− 7° 38′	− 9° 30′	−10° 20′
+ 5°	Inclination	+16° 22′	+ 6° 28′	− 3° 46′	−12° 27′	−18° 24′	−20° 38′	−20° 27′	−17° 36′	−13° 37′	− 9° 47′	− 6° 58′	− 5° 33′	− 5° 45′	− 5° 49′	− 4° 39′	− 2° 38′	+ 0° 38′	+ 3° 35′	+ 5° 9′
	Intensität	916,3	891,1	888,7	906,3	935,1	965,3	986,0	1002,5	1016,2	1029,0	1039,8	1045,1	1041,8	1029,4	1004,4	979,1	953,1	934,9	929,8
	Horiz. Int.	879,1	865,4	866,3	883,2	887,4	901,6	923,9	950,7	987,6	1014,1	1032,1	1040,2	1037,1	1023,1	999,0	975,4	954,0	934,7	926,0
	Declination	+21° 49′	+21° 4′	+22° 14′	+19° 14′	+14° 26′	+ 8° 45′	+ 3° 29′	− 0° 17′	− 2° 11′	− 2° 30′	− 1° 54′	− 1° 12′	− 1° 4′	− 1° 51′	− 3° 37′	− 5° 38′	− 8° 16′	− 9° 49′	−10° 15′
0°	Inclination	+ 7° 36′	− 2° 38′	−12° 38′	−21° 44′	−27° 42′	−30° 24′	−30° 4′	−27° 29′	−23° 47′	−20° 9′	−17° 27′	−16° 3′	−15° 41′	−15° 45′	−15° 27′	−14° 7′	−11° 25′	− 7° 35′	− 3° 21′
	Intensität	873,9	861,3	875,7	906,4	944,1	977,6	1001,8	1017,6	1029,7	1041,6	1051,8	1062,3	1061,7	1051,8	1035,4	1008,1	978,2	953,6	940,2
	Horiz. Int.	866,1	862,4	853,9	842,0	835,8	841,2	857,0	902,8	942,2	977,9	1005,0	1020,9	1024,1	1014,2	997,9	977,5	958,9	945,3	938,6
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°

Digitized by Google

°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°		
	tät = 1657,1; Horizontale Intensität = 118,7.																			+90
7'	-83°54'	-94°51'	-107°1'	-120°54'	-136°24'	-154°47'	-171°20'	+170°42'	+153°33'	+137°42'	+123°47'	+109°32'	+97°13'	+85°39'	+75° 1'	+64°52'	+55°15'	+46° 3'	Declination	
7'	+86°11'	+86°42'	+86°49'	+ 87° 0'	+ 87° 8'	+ 87°13'	+ 89°35'	+ 87° 7'	+86°56'	+ 86°41'	+ 86°27'	+ 86° 2'	+85°42'	+85°22'	+85° 3'	+84°46'	+84°32'	+84°20'	Inclination	+85°
3	1677,3	1676,9	1676,4	1675,3	1673,7	1671,5	1666,9	1665,4	1661,6	1657,3	1652,5	1648,1	1643,6	1639,5	1635,9	1633,1	1631,3	1630,5	Intensität	
3	103,3	96,3	93,3	87,9	83,5	81,1	81,0	83,7	88,9	96,1	102,1	113,9	123,4	132,6	141,2	148,9	155,4	160,8	Horiz. Int.	
7'	-50°35'	-39° 3'	-68°19'	- 79°43'	-94° 9'	-114° 4'	-143°22'	+179° 0'	+146° 1'	+123° 5'	+106°56'	+ 93°23'	+82° 2'	+71°47'	+62°12'	+53° 5'	+44°22'	+36° 0'	Declination	
1'	+85° 5'	+85°32'	+86° 3'	+ 86°38'	+87°16'	+ 87°51'	+ 88°17'	+ 88°21'	+ 87°58'	+ 87°20'	+ 86°36'	+ 85°51'	+85° 7'	+84°26'	+83°48'	+83°14'	+82°46'	+82°24'	Inclination	+80°
1	1689,2	1690,1	1691,0	1691,2	1690,5	1688,6	1685,0	1679,7	1672,7	1664,1	1654,3	1643,9	1633,3	1623,2	1614,3	1607,0	1602,1	1599,8	Intensität	
7'	144,8	131,7	116,7	99,3	80,8	63,2	50,3	48,4	59,2	77,3	95,8	116,8	138,9	157,5	174,3	189,1	201,6	211,7	Horiz. Int.	
1'	-34°14'	-40°41'	-47°33'	- 54°51'	-62°45'	- 71°52'	- 84°38'	-125°42'	+119°53'	+ 99°16'	+ 88°19'	+ 79°17'	+70°54'	+62°45'	+54°43'	+46°45'	+38°52'	+31° 9'	Declination	
1'	+82°41'	+83°17'	+84° 5'	+ 85° 1'	+86° 3'	+ 87°11'	+ 88°21'	+ 89°28'	+ 89° 1'	+ 87°50'	+ 86°39'	+ 85°30'	+84°25'	+83°24'	+82°28'	+81°38'	+80°55'	+80°20'	Inclination	+75°
1	1690,5	1694,5	1699,0	1703,1	1706,0	1706,7	1704,4	1698,8	1689,6	1677,2	1662,1	1645,1	1627,1	1610,1	1594,3	1581,3	1571,9	1566,9	Intensität	
2	215,4	198,2	175,1	148,2	117,5	83,9	48,8	15,9	28,8	63,2	97,1	129,0	158,8	185,1	208,9	229,9	248,0	263,0	Horiz. Int.	
1'	-26°15'	-31°49'	-37°14'	- 42°22'	-46°50'	- 49°53'	- 49°22'	- 35°27'	+ 39°55'	+ 63°25'	+ 68° 7'	+ 66° 2'	+61°17'	+55°53'	+49°36'	+42°49'	+35°40'	+28°39'	Declination	
1'	+79°45'	+80°33'	+81°35'	+ 82°49'	+84° 8'	+ 85°34'	+ 87° 3'	+ 88°26'	+ 88°45'	+ 87°49'	+ 86°25'	+ 85° 0'	+83°37'	+82°21'	+81° 9'	+80° 2'	+79° 2'	+78°12'	Inclination	+70°
1	1679,8	1683,4	1686,9	1709,4	1718,3	1723,9	1724,9	1720,5	1710,2	1694,9	1674,7	1651,3	1626,1	1601,0	1577,6	1557,5	1542,9	1533,8	Intensität	
1	298,8	277,0	248,5	214,4	175,5	133,0	88,9	47,2	37,1	64,5	104,8	144,0	180,7	213,1	241,9	269,5	293,8	313,4	Horiz. Int.	
2'	-21°48'	-26°42'	-31°14'	- 35° 4'	-37°48'	- 38°23'	- 35°12'	- 23°46'	+ 2°31'	+ 32°50'	+ 48° 9'	+ 53° 4'	+52° 7'	+49°26'	+45°21'	+39°53'	+33°49'	+27°17'	Declination	
0'	+76°29'	+77°30'	+78°46'	+ 80°13'	+81°49'	+ 83°28'	+ 85° 5'	+ 86°30'	+ 87°16'	+ 86°54'	+ 85°42'	+ 84°16'	+82°41'	+81°12'	+79°48'	+78°25'	+77° 8'	+75°58'	Inclination	+65°
5	1655,7	1670,7	1688,8	1707,5	1724,3	1736,7	1742,7	1741,1	1731,7	1713,8	1689,6	1660,3	1628,4	1595,4	1564,0	1536,6	1514,8	1500,8	Intensität	
5	396,9	361,7	324,1	290,0	245,2	197,6	149,3	106,3	82,6	92,9	126,5	166,0	207,4	244,2	277,2	308,7	337,2	363,9	Horiz. Int.	
1'	-19° 3'	-23°25'	-27°13'	- 30° 6'	-31°39'	- 31°15'	- 27°42'	- 19° 6'	- 3°33'	+ 16°10'	+ 32°13'	+ 40°57'	+44° 9'	+43°51'	+41°19'	+3°1 8	+32° 9'	+26°29'	Declination	
1'	+72°36'	+74° 9'	+75°39'	+ 77°21'	+79° 9'	+ 80°58'	+ 82°42'	+ 84°10'	+ 85° 6'	+ 85°12'	+ 84°26'	+ 83°10'	+81°38'	+80° 1'	+78°21'	+7°4 1	+75° 6'	+73°34'	Inclination	+60°
6	1618,0	1610,1	1666,7	1695,2	1721,2	1742,3	1753,9	1756,6	1748,6	1730,4	1703,4	1669,5	1631,2	1591,2	1552,5	1517,7	1488,5	1467,9	Intensität	
2	373,0	447,7	412,9	371,3	324,1	273,5	223,2	178,7	149,4	145,0	165,0	198,7	237,1	275,8	313,3	349,1	382,8	415,4	Horiz. Int.	
1'	-17°12'	-21° 7'	-24°13'	- 26°21'	-27° 9'	+ 26°13'	- 22°53'	- 16°18'	- 5°49'	+ 7°38'	+ 20°48'	+ 30°29'	+35°56'	+37°53'	+37°15'	+34°43'	+30°48'	+25°54'	Declination	
6	+69° 6'	+70°33'	+72°17'	+ 74°10'	+76° 8'	+ 78° 4'	+ 79°52'	+ 81°24'	+ 82°29'	+ 82°54'	+ 82°34'	+ 81°36'	+80°12'	+78°33'	+76°44'	+74°49'	+72°51'	+70°54'	Inclination	+55°
4	1567,3	1597,0	1633,0	1671,0	1706,9	1735,7	1755,1	1762,8	1757,8	1740,5	1712,3	1675,4	1632,6	1587,1	1541,6	1499,1	1462,4	1434,3	Intensität	
4	559,3	541,8	497,1	455,7	409,1	359,0	308,7	263,4	229,9	215,1	221,5	244,9	277,7	314,9	353,6	392,6	431,3	469,3	Horiz. Int.	
1'	-15°53'	-19°16'	-21°49'	- 23°18'	-23°35'	- 22°24'	- 19°27'	- 14°21'	- 6°49'	+ 2°48'	+ 13° 6'	+ 22° 8'	+28°34'	+32° 9'	+33°10'	+32° 6'	+29°22'	+25°23'	Declination	
3	+64°59'	+66°40'	+68°37'	+ 70°40'	+72°45'	+ 74°45'	+ 76°46'	+ 78°13'	+ 79°26'	+ 80° 6'	+ 80° 8'	+ 79°30'	+78°20'	+76°45'	+74°51'	+72°41'	+70°21'	+67°56'	Inclination	+50°
3	1503,3	1542,3	1586,9	1634,2	1678,8	1716,3	1743,0	1756,5	1755,6	1740,5	1712,8	1674,6	1629,2	1579,4	1528,5	1479,3	1435,1	1398,9	Intensität	
3	636,7	610,7	578,7	540,9	498,0	451,4	403,7	358,9	322,1	299,2	293,6	305,0	329,2	361,8	399,5	440,2	482,7	525,7	Horiz. Int.	
1'	-14°53'	-17°46'	-19°45'	- 20°44'	-20°38'	- 19°24'	- 16°53'	- 12°54'	- 7°16'	- 0° 8'	+ 7°54'	+ 15°46'	+22°20'	+26°53'	+29°13'	+19°29'	+27°56'	+24°52'	Declination	
2	+60°33'	+62°30'	+64°38'	+ 66°49'	+68°57'	+ 71° 0'	+ 72°53'	+ 74°33'	+ 75°54'	+ 76°49'	+ 77°10'	+ 76°51'	+75°59'	+74°37'	+72°36'	+70°13'	+67°30'	+64°33'	Inclination	+45°
3	1433,7	1477,0	1529,1	1584,2	1636,6	1681,6	1715,1	1734,4	1738,3	1726,8	1701,2	1663,5	1617,3	1565,2	1510,2	1455,5	1404,1	1359,8	Intensität	
3	704,7	682,0	653,1	621,8	587,8	547,6	504,9	461,9	423,3	393,9	378,1	377,6	391,4	417,3	451,8	492,5	537,4	584,2	Horiz. Int.	
1'	-14° 5'	-16°28'	-17°56'	- 18°29'	-18° 8'	- 16°57'	- 14°52'	- 11°45'	- 7°29'	- 2° 3'	+ 4°20'	+ 11° 3'	+17°17'	+22°17'	+25°34'	+26°57'	+26°29'	+24°20'	Declination	
2	+55°47'	+57°59'	+60°16'	+ 62°32'	+64°42'	+ 66°44'	+ 68°39'	+ 70°24'	+ 71°54'	+ 73° 2'	+ 73°40'	+ 73°43'	+73° 7'	+71°50'	+69°54'	+67°11'	+64°14'	+60°44'	Inclination	+40°
2	1353,7	1403,9	1461,3	1522,1	1580,3	1631,2	1670,5	1695,3	1704,4	1697,4	1675,2	1640,0	1594,6	1541,9	1484,5	1425,5	1368,0	1315,8	Intensität	
2	762,1	744,3	724,6	702,0	675,5	644,1	607,9	568,6	529,6	495,4	470,9	459,6	463,2	480,7	510,2	549,1	594,5	643,3	Horiz. Int.	
1'	-13°25'	-15°17'	-16°16'	- 16°27'	-15°39'	- 14°36'	- 13°16'	- 10°32'	- 7°36'	- 3°21'	+ 1°47'	+ 7°31'	+13°17'	+18°24'	+22°18'	+24°35'	+25° 4'	+23°48'	Declination	
1	+50°39'	+53° 5'	+55°30'	+ 57°47'	+59°55'	+ 61°56'	+ 63°52'	+ 65°42'	+ 67°22'	+ 68°44'	+ 69°40'	+ 70° 1'	+69°42'	+69°37'	+66°43'	+63°59'	+60°30'	+56°22'	Inclination	+35°
1	1274,9	1325,8	1386,2	1450,2	1511,6	1566,1	1609,7	1639,5	1653,5	1651,4	1633,7	1602,2	1559,3	1507,5	1449,3	1387,4	1324,8	1266,3	Intensität	
1	808,3	796,3	785,1	773,1	757,7	736,7	708,8	674,4	636,3	599,0	567,7	547,3	540,9	554,6	573,0	608,4	659,3	701,2	Horiz. Int.	
1'	-12°49'	-14°10'	-14°42'	- 14°37'	-14° 5'	- 13°13'	- 11°58'	- 10°10'	- 7°40'	- 4°18'	- 0° 4'	+ 4°32'	+10° 9'	+15°13'	+19°30'	+22°27'	+23°42'	+23°17'	Declination	
0	+48° 4'	+47°41'	+50°13'	+ 52°28'	+54°31'	+ 56°30'	+ 58°27'	+ 60°24'	+ 62°15'	+ 63°53'	+ 65° 7'	+ 65°47'	+65°44'	+64°50'	+62°58'	+60° 6'	+56°13'	+51°25'	Inclination	+30°
1	1194,8	1246,0	1306,6	1370,6	1433,0	1488,9	1534,9	1568,1	1586,5	1589,3	1576,6	1549,7	1510,5	1461,1	1403,5	1340,1	1274,2	1211,3	Intensität	
1	843,9	838,2	836,2	833,2	831,7	821,8	804,0	774,5	738,7	699,8	663,7	635,9	620,9	621,4	637,7	668,1	708,6	755,3	Horiz. Int.	
1'	-12°15'	-13° 6'	-13°14'	- 12°55'	-12°25'	- 11°47'	- 10°55'	- 9°39'	- 7°45'	- 5° 3'	- 1°31'	+ 2°49'	+ 7°40'	+12°37'	+17° 7'	+20°36'	+22°35'	+22°50'	Declination	
0	+38°39'	+41°50'	+44°20'	+ 46°29'	+48°25'	+ 50°19'	+ 52°19'	+ 54°24'	+ 56°29'	+ 58°14'	+ 59°56'	+ 60°57'	+61°10'	+60°28'	+58°39'	+55°37'	+51°19'	+45°49'	Inclination	+25°
1	1119,3	1168,4	1226,3	1288,2	1348,4	1403,3	1449,5	1484,6	1506,3	1513,3	1505,7	1483,6	1448,7	1402,6	1346,8	1283,7	1216,7	1151,7	Intensität	
1	870,0	870,5	877,3	886,9	894,8	895,9	886,1	864,2	831,7	792,9	753,7	720,5	698,5	691,4	700,6	724,9	761,1	802,5	Horiz. Int.	
1'	-11°42'	-12° 3'	-11°49'	- 11°22'	-10°56'	- 10°32'	- 10° 3'	- 9°14'	- 7°51'	- 5°41'	- 2°39'	+ 1°12'	+ 5°42'	+10°31'	+15° 8'	+19° 0'	+21°34'	+22°25'	Declination	
0	+32°21'	+35°20'	+37°46'	+ 39°44'	+41°30'	+ 43°20'	+ 45°20'	+ 47°35'	+ 49°57'	+ 52°13'	+ 54° 8'	+ 55°28'	+55°59'	+55°28'	+53°42'	+50°29'	+45°44'	+39°31'	Inclination	+20°
1	1052,5	1097,2	1150,5	1207,2	1263,0	1314,6	1358,9	1393,7	1416,8	1427,1	1423,8	1406,1	1375,8	1333,5	1280,7	1219,4	1153,4	1089,0	Intensität	
1	899,1	895,1	909,4	928,2	946,0	956,6	955,3	939,9	911,6	874,3	833,9	797,1	769,6	756,0	756,3	775,8	805,0	840,1	Horiz. Int.	
1'	-11° 9'	-11° 2'	-10°29'	- 9°36'	- 9°16'	- 9°29'	- 9°22'	- 8°58'	- 8° 0'	- 6°15'	- 3°38'	- 0° 8'	+ 4° 6'	+ 8°47'	+13°29'	+17°38'	+20°41'	+22°10'	Declination	
0	+25° 7'	+28°10'	+30°27'	+ 32° 9'	+33°40'	+ 35°22'	+ 37°25'	+ 39°53'	+ 42°35'	+ 45°15'	+ 47°35'	+ 49°17'	+50° 6'	+49°46'	+48° 2'	+44°39'	+39°27'	+32°28'	Inclination	+15°
1	997,9	1036,2	1087,9	1133,0	1187,7	1229,0	1269,4	1301,7	1314,2	1335,6	1334,7	1321,2	1294,9	1256,6	1207,4	1149,4	1086,9	1027,0	Intensität	
1	903,5	913,5	943,5	959,2	984,3	1002,3	1008,0	998,8	975,0	940,3	900,3	861,7	830,5	811,5	807,3	817,6	839,2	866,4	Horiz. Int.	
1'	-10°36'	-10° 3'	- 9°14'	- 8°39'	- 8°31'	- 8°16'	- 8°50'	- 8°49'	- 8°12'	- 6°49'	- 4°30'	- 1°16'	+ 2°46'	+ 7°16'	+12° 6'	+16°30'	+19°58'	+21°58'	Declination	
1	+17°18'	+20°18'	+22°21'	+ 24°43'	+24°55'	+ 26°27'	+ 28°32'	+ 31°13'	+ 34°17'	+ 37°21'	+ 40° 7'	+ 41°19'	+43°28'	+43°20'	+41°58'	+38° 4'	+32°25'	+24°44'	Inclination	+10°
1	959,1	999,7	1029,5	1071,1	1113,9	1153,4	1187,9	1215,5	1234,9	1244,9	1246,3	1233,2	1210,2	1175,6	1130,8	1077,4	1020,7	968,3	Intensität	
1	915,7	928,3	951,3	980,7	1010,2	1032,8	1043,6	1039,3	1020,3	989,1	953,0	911,9	878,4	855,1	845,2	848,3	861,5	879,5	Horiz. Int.	
1	-10° 5'	- 9° 9'	- 8° 7'	- 7°29'	- 7°27'	- 7°53'	- 8°28'	- 8°47'	- 8°30'	- 7°23'	- 5°19'	- 2°17'	+ 1°36'	+ 6° 8'	+10°56'	+15°32'	+19°22'	+21°51'	Declination	
1	+ 9° 0'	+11°50'	+13°32'	+ 14°30'	+15°19'	+ 16°38'	+ 18°43'	+ 21°36'	+ 25° 1'	+ 28°37'	+ 31°54'	+ 34°29'	+35°39'	+34° 8'	+34°26'	+30°42'	+24°40'	+16°27'	Inclination	+ 5°
1	939,3	961,4	992,0	1026,8	1061,8	1094,4	1121,6	1142,2	1155,7	1161,6	1159,4	1147,9	1126,5	1094,0	1052,4	1007,3	957,9	916,3	Intensität	
1	927,7	941,0	964,4	991,1	1026,0	1049,6	1061,2	1062,0	1047,2	1019,8	984,2	946,2	911,6	883,5	870,0	866,3	870,5	879,1	Horiz. Int.	
1	- 9°36'	- 8°21'	- 7°10'	- 6°32'	- 6°39'	- 7°21'	- 8°14'	- 8°52'	- 8°53'	- 8° 0'	- 6° 8'	- 3°14'	+ 0°33'	+ 5° 2'	+ 9°54'	+14°42'	+18°52'	+21°49'	Declination	
1	+ 0°21'	+ 2°53'	+ 4°14'	+ 4°45'	+ 5°12'	+ 6°15'	+ 8°15'	+ 11°15'	+ 14°39'	+ 19° 0'	+ 22°46'	+ 25°49'	+27°41'	+28° 0'	+26°25'	+21°35'	+16°16'	+ 7°36'	Inclination	0°
1	940,8	954,2	976,9	1004,4	1032,5	1057,3	1076,4	1088,3	1091,4	1092,4	1085,2	1071,3	1050,0	1010,5	984,3	943,3	901,6	873,9	Intensität	
1	940,8	954,0	974,2	1001,0	1028,3	1051,2	1065,2	1067,4	1056,3	1042,9	1000,4	964,4	929,8	901,2	881,5	870,9	867,4	866,2	Horiz. Int.	
	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°		

Digitized by Google

Tafel für die berechneten Werthe der Declination, Inclination, der ganzen

		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
0°	Declination	+21°49′	+23° 4′	+22°14′	+19°14′	+14°26′	+ 8°45′	+ 3°29′	- 0°17′	- 2°11′	- 2°30′	- 1°54′	- 1°12′	- 1° 4′	- 1°51′	- 3°37′	- 5°58′	- 8°16′	- 9°49′
	Inclination	+ 7°36′	- 2°36′	-12°58′	-21°44′	-27°42′	-30°24′	-30° 4′	-27°29′	-23°47′	-20° 9′	-17°27′	-16° 3′	-15°41′	-15°45′	-15°27′	-14° 7′	-11°25′	- 7°35′
	Intensität	873,9	863,3	875,7	906,4	944,1	977,6	1001,8	1017,6	1029,7	1041,6	1053,6	1062,3	1063,7	1054,8	1035,4	1008,1	978,2	953,6
	Horiz. Int.	866,2	852,4	853,4	842,0	835,8	843,2	867,0	902,8	942,2	977,9	1005,0	1020,9	1024,1	1015,2	997,9	977,5	958,9	945,3
- 5°	Declination	+21°50′	+23°37′	+23°20′	+20°47′	+16°13′	+10°31′	+ 5° 6′	+ 1° 8′	- 0°58′	- 1°30′	- 1°12′	- 0°50′	- 1° 4′	- 2°13′	- 4°13′	- 6°37′	- 8°47′	- 10° 4′
	Inclination	- 1°18′	-11°27′	-21°30′	-29°56′	-35°45′	-38°29′	-38°22′	-36° 8′	-32°50′	-29°33′	-27° 4′	-25°41′	-25°19′	-24°56′	-24°18′	-22°37′	-19°44′	-15°53′
	Intensität	843,0	846,6	872,6	914,2	959,6	998,6	1026,3	1044,6	1058,8	1073,4	1089,2	1102,9	1109,5	1105,1	1087,9	1059,7	1026,3	995,3
	Horiz. Int.	842,8	829,8	811,6	792,0	778,8	781,6	804,6	843,7	889,7	933,8	969,8	993,8	1004,2	1002,0	991,7	978,2	966,0	957,2
-10°	Declination	+21°51′	+24°11′	+24°30′	+22°28′	+18°15′	+12°39′	+ 7° 9′	+ 3° 0′	+ 0°41′	- 0° 8′	- 0°11′	- 0°15′	- 0°54′	- 2°25′	- 4°39′	- 7° 8′	- 9°11′	- 10°15′
	Inclination	- 9°57′	-19°36′	-29° 4′	-36°59′	-42°28′	-45°11′	-45°18′	-43°27′	-40°37′	-37°46′	-35°14′	-34°16′	-33°39′	-33°10′	-32°18′	-30°22′	-27°26′	-23°44′
	Intensität	824,2	838,7	876,6	926,3	977,9	1022,1	1055,1	1079,0	1099,2	1120,1	1142,4	1162,7	1173,5	1175,7	1159,0	1132,5	1095,8	1059,1
	Horiz. Int.	811,8	791,3	766,2	740,9	721,3	720,3	742,2	783,3	834,3	885,4	929,2	960,8	978,6	984,2	979,7	977,1	972,6	969,5
-15°	Declination	+21°49′	+24°41′	+25°37′	+24°13′	+20°30′	+15°11′	+ 9°43′	+ 5°26′	+ 2°52′	+ 1°41′	+ 1°12′	+ 0°39′	- 0°30′	- 2°25′	- 4°35′	- 7°29′	- 9°28′	- 10°22′
	Inclination	-18° 3′	-26°53′	-35°30′	-42°45′	-47°53′	-50°33′	-50°54′	-49°28′	-47° 9′	-44°46′	-42°34′	-41°44′	-41° 4′	-40°27′	-39°19′	-37°21′	-34°30′	-31° 3′
	Intensität	816,9	841,6	885,3	940,3	996,6	1046,0	1085,7	1117,8	1141,2	1177,4	1208,8	1237,4	1257,3	1263,1	1251,1	1224,1	1184,5	1143,4
	Horiz. Int.	776,7	750,6	720,7	690,6	668,4	664,6	684,8	726,3	780,1	836,0	885,4	923,3	947,9	961,2	967,9	972,2	976,2	979,6
-20°	Declination	+21°39′	+25° 3′	+26°38′	+25°56′	+22°53′	+18° 4′	+12°48′	+ 8°27′	+ 5°37′	+ 4° 0′	+ 2°39′	+ 1°52′	+ 0°11′	- 2°11′	- 4°59′	- 7°40′	- 9°38′	- 10°28′
	Inclination	-25°21′	-33°10′	-40°49′	-47°19′	-52° 3′	-54°41′	-55°17′	-54°18′	-52°31′	-50°38′	-49° 9′	-48°11′	-47°33′	-46°49′	-45°37′	-43°39′	-40°57′	-37°49′
	Intensität	820,5	850,6	898,0	955,8	1015,3	1070,0	1117,6	1159,9	1200,8	1242,9	1284,9	1323,1	1351,3	1362,5	1354,8	1328,8	1289,8	1246,1
	Horiz. Int.	741,5	711,9	679,6	647,9	624,3	618,5	636,6	676,7	730,7	788,1	840,4	882,2	912,1	934,4	947,6	961,3	974,1	984,3
-25°	Declination	+21°16′	+25° 9′	+27°22′	+27°27′	+25°13′	+21° 7′	+16°18′	+12° 2′	+ 8°56′	+ 6°51′	+ 5°14′	+ 3°28′	+ 1°11′	- 1°41′	- 4°51′	- 7°43′	- 9°44′	- 10°34′
	Inclination	-31°40′	-38°24′	-45° 2′	-50°48′	-55° 7′	-57°42′	-58°33′	-58° 5′	-56°52′	-55°31′	-54°27′	-53°43′	-53° 9′	-52°26′	-51°14′	-49°22′	-46°52′	-44° 5′
	Intensität	834,2	866,4	914,9	973,6	1035,7	1095,7	1152,0	1205,7	1259,3	1314,1	1368,0	1416,4	1452,5	1470,9	1468,3	1445,5	1409,1	1363,7
	Horiz. Int.	709,9	678,9	646,5	615,4	592,2	585,5	600,9	637,5	688,4	743,8	793,4	838,2	871,0	896,6	919,3	941,5	962,6	979,6
-30°	Declination	+20°38′	+24°56′	+27°45′	+28°37′	+27°19′	+24°10′	+20° 3′	+16° 3′	+12°47′	+10°14′	+ 7°58′	+ 5°31′	+ 2° 33′	+ 0°51′	- 4°29′	- 7°38′	- 9°48′	- 10°44′
	Inclination	-37° 3′	-42°42′	-48°21′	-53°22′	-57°17′	-59°50′	-60°56′	-60°38′	-60°21′	-59°35′	-58°58′	-58°31′	-58° 7′	-57°29′	-56°21′	-54°36′	-52°21′	-49°54′
	Intensität	858,2	890,3	938,1	996,6	1060,5	1126,6	1190,6	1255,8	1322,3	1389,9	1455,5	1514,0	1558,9	1584,4	1587,9	1570,0	1535,6	1492,1
	Horiz. Int.	684,9	654,3	623,3	594,6	573,2	566,2	578,4	609,6	654,0	703,5	750,5	790,4	823,2	851,7	879,9	909,3	937,8	961,3
-35°	Declination	+19°42′	+24°21′	+27°42′	+29°20′	+29° 2′	+26°59′	+23°48′	+20°18′	+17° 2′	+14° 7′	+11°15′	+ 8° 4′	+ 4°22′	+ 0°14′	- 3°34′	- 7°26′	- 9°59′	- 11° 0′
	Inclination	-41°33′	-46°11′	-50°55′	-55°14′	-58°44′	-61°12′	-62°37′	-63° 9′	-63°10′	-63° 0′	-62°51′	-62°45′	-62°33′	-62° 3′	-61° 3′	-59°28′	-57°28′	-55°19′
	Intensität	893,7	924,2	970,1	1027,6	1093,4	1163,4	1236,5	1312,4	1390,7	1469,8	1545,9	1613,6	1666,5	1699,2	1709,3	1697,2	1667,5	1626,6
	Horiz. Int.	668,8	639,8	611,6	586,2	567,4	560,4	568,7	592,6	627,7	667,4	703,6	738,9	769,0	796,4	827,5	862,0	896,9	925,7
-40°	Declination	+18°34′	+23°28′	+27°17′	+29°39′	+30°20′	+29°27′	+27°21′	+24°36′	+21°27′	+18°30′	+15° 8′	+11°15′	+ 6°44′	+ 1°48′	- 3° 3′	- 7° 7′	- 9°59′	- 11°28′
	Inclination	-45°19′	-49° 3′	-52°57′	-56°37′	-59°46′	-61°11′	-61°51′	-61°52′	-61°40′	-61°32′	-66°13′	-66°29′	-66°34′	-66°15′	-65°23′	-64° 3′	-61°18′	-60°24′
	Intensität	942,3	970,3	1014,1	1071,0	1137,7	1211,9	1291,8	1376,3	1463,8	1552,3	1636,8	1712,0	1771,8	1811,4	1828,2	1822,8	1798,6	1761,8
	Horiz. Int.	662,4	636,0	611,1	589,1	572,8	565,4	569,3	584,5	607,2	634,4	660,0	682,8	704,6	729,4	760,4	797,5	836,3	870,2
-45°	Declination	+17°18′	+22°25′	+26°38′	+29°39′	+31°18′	+31°34′	+30°39′	+28°51′	+26°24′	+23°25′	+19°45′	+15°15′	+ 9°53′	+ 3°58′	- 1°30′	- 6°43′	- 10°13′	- 12°13′
	Inclination	-48°37′	-51°32′	-54°43′	-57°49′	-60°37′	-62°59′	-64°51′	-66°18′	-67°26′	-68°23′	-69°13′	-69°51′	-70°15′	-70°11′	-69°33′	-68°24′	-66°52′	-65°12′
	Intensität	1005,5	1031,2	1072,7	1128,2	1195,3	1272,3	1356,9	1447,6	1542,0	1636,7	1726,9	1807,3	1872,1	1917,1	1939,8	1940,6	1922,6	1890,8
	Horiz. Int.	664,7	641,4	619,8	600,9	586,4	578,0	576,5	581,9	591,8	602,9	612,9	621,7	632,4	649,9	677,5	714,3	755,2	792,9
-50°	Declination	+16° 4′	+21°21′	+25°56′	+29°34′	+32° 6′	+33°28′	+33°44′	+33° 2′	+31°26′	+28°55′	+25°18′	+20°24′	+14°11′	+ 7° 3′	- 0° 6′	- 6°12′	- 10°40′	- 13°26′
	Inclination	-51°35′	-53°51′	-56°24′	-59° 2′	-61°32′	-63°50′	-65°51′	-67°37′	-69°11′	-70°36′	-71°52′	-72°56′	-73°40′	-73°53′	-73°30′	-72°35′	-71°15′	-69°47′
	Intensität	1084,5	1108,1	1147,5	1201,3	1268,0	1345,7	1432,4	1525,9	1623,0	1720,2	1812,6	1895,2	1962,9	2011,8	2039,5	2046,3	2034,5	2008,2
	Horiz. Int.	673,7	653,6	634,9	618,2	604,2	593,5	586,1	581,2	576,9	571,5	564,0	556,0	552,1	558,4	579,0	612,7	653,8	694,0
-55°	Declination	+15° 1′	+20°28′	+25°23′	+29°35′	+32°56′	+35°21′	+36°49′	+37°19′	+36°50′	+35°11′	+32° 7′	+27°14′	+20°19′	+11°42′	+ 2°34′	- 5°31′	- 11°33′	- 15°29′
	Inclination	-54°27′	-56°11′	-58°14′	-60°27′	-62°41′	-64°52′	-66°57′	-68°55′	-70°48′	-72°35′	-74°15′	-75°12′	-76°38′	-77°23′	-77°18′	-76°37′	-75°29′	-74° 9′
	Intensität	1179,1	1201,1	1238,2	1289,9	1354,7	1430,9	1516,4	1608,8	1704,7	1800,5	1891,5	1973,1	2040,8	2091,3	2122,4	2134,3	2128,4	2107,7
	Horiz. Int.	685,5	668,3	651,7	636,2	624,5	607,6	595,6	578,5	560,7	539,0	513,6	487,3	465,8	456,9	466,4	494,1	533,5	575,7
-60°	Declination	+14°13′	+19°53′	+25° 9′	+29°54′	+34° 1′	+37°25′	+40° 4′	+41°53′	+42°46′	+42°28′	+40°38′	+36°34′	+29°39′	+19°27′	+ 7°13′	- 4°26′	- 13°20′	- 19°10′
	Inclination	-57°21′	-58°41′	-60°19′	-62°10′	-64° 9′	-66°11′	-68°15′	-70°18′	-72°20′	-74°21′	-76°19′	-78° 7′	-79°38′	-80°39′	-80°57′	-80°32′	-79°34′	-78°20′
	Intensität	1288,8	1309,1	1343,9	1392,4	1453,3	1525,5	1606,7	1694,0	1784,7	1874,1	1960,8	2038,0	2103,0	2152,7	2185,4	2200,7	2199,9	2184,6
	Horiz. Int.	695,3	680,5	665,5	650,0	633,7	615,8	595,4	571,0	541,4	505,6	464,0	419,6	378,5	350,0	343,5	361,7	398,0	442,1
-65°	Declination	+13°48′	+19°43′	+25°22′	+30°39′	+35°34′	+39°57′	+43°47′	+47° 0′	+49°31′	+51° 6′	+51°23′	+49°38′	+44°37′	+34°13′	+17°21′	- 2°16′	- 16°34′	- 26°56′
	Inclination	-60°21′	-61°21′	-62°40′	-64°13′	-65°56′	-67°47′	-69°44′	-71°44′	-73°48′	-75°55′	-78° 0′	-80° 4′	-81°57′	-83°31′	-84°25′	-84°23′	-84°34′	-82°16′
	Intensität	1410,7	1429,2	1460,8	1504,8	1560,2	1625,6	1698,9	1777,6	1859,4	1940,0	2017,1	2087,0	2146,1	2192,6	2225,3	2241,8	2244,5	2234,1
	Horiz. Int.	697,9	685,1	670,8	654,6	636,3	614,7	588,7	557,1	518,7	472,6	419,2	360,2	300,4	247,6	216,6	219,6	251,2	300,8
-70°	Declination	+13°49′	+20° 5′	+26°12′	+32° 7′	+37°48′	+43°12′	+48°17′	+53° 2′	+57°26′	+61°23′	+64°41′	+67° 8′	+67°51′	+64°47′	+51° 6′	+ 7°33′	- 34°47′	- 48°25′
	Inclination	-63°30′	-64°15′	-65°17′	-66°33′	-68° 0′	-69°37′	-71°21′	-73°12′	-75° 8′	-77° 9′	-79°13′	-81°18′	-83°23′	-85°24′	-87°12′	-88° 7′	-87°15′	-85°41′
	Intensität	1541,1	1557,9	1584,9	1622,8	1671,0	1726,4	1788,9	1855,9	1924,9	1993,9	2058,1	2117,6	2168,6	2209,2	2238,3	2255,3	2260,5	2254,4
	Horiz. Int.	687,8	676,5	662,7	646,0	625,8	601,5	572,0	536,4	493,8	443,5	385,0	320,5	249,8	176,9	109,0	74,1	108,2	169,8
-75°	Declination	+14°23′	+21° 8′	+27°50′	+34°29′	+41° 2′	+47°31′	+53°57′	+60°21′	+66°45′	+73°22′	+80°12′	+87°35′	+ 96° 5′	+107° 0′	+123°58′	+139°43′	-142°27′	-109°58′
	Inclination	-66°47′	-67°20′	-68° 7′	-69° 7′	-70°16′	-71°34′	-73° 3′	-74°36′	-76°15′	-77°59′	-79°45′	-81°34′	-83°22′	-85° 9′	-86°48′	-88° 3′	-88° 0′	-86°46′
	Intensität	1675,1	1688,7	1710,8	1741,2	1779,0	1823,4	1871,9	1924,3	1978,2	2031,3	2082,0	2128,4	2168,6	2201,3	2225,5	2240,6	2246,5	2243,6
	Horiz. Int.	660,4	650,6	637,5	620,8	600,4	575,7	546,0	510,9	470,1	423,1	370,3	312,3	250,2	186,2	124,0	76,5	78,6	123,5
-90°	Declination	+15°39′	+23° 6′	+30°34′	+38° 6′	+45°42′	+53°24′	+61°14′	+69°18′	+77°40′	+86°35′	+96° 9′	+106°45′	+118°49′	+132°55′	+149°36′	+168°56′	-170°13′	-150°10′
	Inclination	-70°11′	-70°34′	-71° 7′	-71°49′	-72°39′	-73°37′	-74°41′	+75°50′	-77° 4′	-78°20′	-79°33′	-80°48′	-81°58′	-83° 1′	-83°52′	-84°24′	-84°32′	-84°16′
	Intensität	1807,0	1816,7	1832,7	1854,1	1880,2	1910,6	1944,3	1979,9	2016,2	2052,3	2087,1	2118,6	2146,5	2169,5	2186,9	2198,3	2203,5	2202,6
	Horiz. Int.	612,6	604,4	593,0	578,4	560,4	538,7	513,5	484,6	451,0	419,0	378,4	338,9	299,7	263,4	233,6	214,4	209,6	219,8
-65°	Declination	+18° 0′	+26°27′	+34°59′	+43°38′	+52°25′	+61°22′	+70°33′	+80° 0′	+89°45′	+99°54′	+110°30′	+121°35′	+133°14′	+145°24′	+158° 4′	+171° 5′	-175°45′	-162°39′
	Inclination	-73°40′	-73°53′	-74° 9′	-74°34′	-75° 1′	-75°33′	-76° 7′	76°44′	-77°23′	-78° 1′	-78°39′	-79°14′	-79°46′	-80°13′	-80°33′	-80°46′	-80°51′	-80°48′
	Intensität	1931,0	1937,5	1945,2	1956,1	1969,4	1984,8	2001,7	2019,5	2037,7	2055,7	2073,0	2088,8	2102,9	2114,8	2124,0	2130,3	2133,6	2133,7
	Horiz. Int.	543,1	537,8	531,5	520,6	508,9	495,4	480,0	463,2	445,3	426,7	408,1	390,2	373,7	359,5	348,6	341,7	339,2	341,3

-10°

Declination = λ + 22° 11′; Inclination = - 77° 10′ φ

		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°

Digitized by Google

0°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°	
	- 10°15′	- 9°36′	- 8°22′	- 7°10′	- 6°32′	- 6°39′	- 7°21′	- 8°14′	- 8°52′	- 8°53′	- 8° 6′	- 6° 8′	- 3°14′	+ 0 33′	+ 5° 2′	+ 9°54′	+14°42′	+18°32′	+21°49′	Declination
	- 3°21′	+ 0°22′	+ 2°55′	+ 4°14′	+ 4°45′	+ 5°12′	+ 6°15′	+ 8°15′	+11°15′	+14°59′	+19° 0′	+22°46′	+25°49′	+27°41′	+28° 0′	+26°25′	+22°15′	+16°16′	+ 7°36′	Inclination
	940,2	940,8	954,2	976,9	1004,4	1032,5	1057,5	1076,4	1088,3	1093,4	1092,4	1085,2	1071,3	1050,0	1020,5	984,3	943,3	903,6	873,9	Intensität
	938,6	940,8	953,0	974,2	1001,0	1028,3	1051,2	1065,2	1067,4	1056,3	1032,9	1000,4	964,4	929,8	901,2	881,5	870,9	867,4	866,2	Horiz. Int.
	- 10°10′	- 9°12′	- 7°44′	- 6°36′	- 5°49′	+ 6° 5′	- 7° 1′	- 8°12′	- 9° 7′	- 9°23′	- 8°43′	- 6°59′	- 4°11′	- 0°27′	+ 4° 2′	+ 8°58′	+13°57′	+18°26′	+21°50′	Declination
	- 11°48′	- 8°20′	- 6° 8′	- 5°15′	- 5° 8′	- 5° 4′	+ 4°19′	- 2°29′	+ 0°31′	+ 4°26′	+ 8°45′	+12°56′	+16°22′	+18°36′	+19°10′	+17°42′	+13°51′	+ 7°27′	- 1°18′	Inclination
	973,7	965,4	970,4	985,6	1006,5	1028,1	1045,6	1055,9	1058,1	1053,0	1042,4	1027,6	1008,7	985,2	956,7	923,9	889,7	859,9	843,0	Intensität
	953,1	955,2	964,8	981,4	1002,4	1024,0	1042,7	1054,9	1058,0	1049,8	1030,2	1001,5	967,8	933,8	903,7	880,1	863,8	852,6	847,8	Horiz. Int.
	- 10° 5′	- 8°54′	- 7°22′	- 5°57′	- 5°23′	- 5°46′	- 6°53′	- 8°21′	- 9°32′	- 10° 1′	- 9°31′	- 7°53′	- 5°10′	- 1°27′	+ 3° 3′	+ 8° 5′	+13°14′	+18° 1′	+21°51′	Declination
	- 19°56′	- 16°51′	- 15° 2′	- 14°29′	- 14°44′	- 15° 2′	- 14°31′	- 12°54′	- 10° 1′	- 6° 8′	- 1°41′	+ 2°43′	+ 6°27′	+ 8°57′	+ 9°46′	+ 8°29′	+ 4°46′	- 1°30′	- 9°57′	Inclination
	1030,1	1013,6	1010,8	1018,9	1033,5	1049,2	1059,4	1061,1	1053,0	1036,8	1015,1	990,7	964,7	937,2	907,9	877,8	849,7	829,4	824,2	Intensität
	968,4	970,1	976,2	986,4	999,5	1013,2	1025,5	1034,5	1037,0	1030,8	1014,7	989,7	958,6	925,8	894,8	868,2	846,8	829,1	811,8	Horiz. Int.
	- 10° 2′	- 8°45′	- 7° 6′	- 5°46′	- 5°15′	- 5°45′	- 7° 5′	- 8°44′	- 10° 8′	- 10°48′	- 10°26′	- 8°53′	- 6°12′	- 2°29′	+ 2° 3′	+ 7°10′	+12°29′	+17°33′	+21°49′	Declination
	- 27°38′	- 24°58′	- 23°30′	- 21°15′	- 23°42′	- 21° 9′	- 23°53′	- 22°33′	- 19°54′	- 16°11′	- 11°50′	- 7°25′	- 3°35′	- 0°53′	+ 0° 8′	- 0°56′	- 4°23′	- 10°13′	- 18° 3′	Inclination
	1108,2	1084,5	1074,2	1074,9	1083,8	1091,7	1095,0	1089,3	1071,3	1044,0	1011,1	976,2	941,7	908,6	877,2	848,5	825,3	812,8	816,9	Intensität
	981,7	983,2	985,2	988,3	992,4	997,0	1001,8	1006,0	1007,3	1002,6	989,5	968,0	939,9	908,5	877,2	848,4	822,9	799,9	776,7	Horiz. Int.
	- 10° 4′	- 8°47′	- 7°11′	- 5°54′	- 5°28′	- 6° 5′	- 7°33′	- 9°23′	- 10°58′	- 11°46′	- 11°29′	- 9°59′	- 7°18′	- 3°35′	+ 1° 0′	+ 6°12′	+11°41′	+17° 0′	+21°39′	Declination
	- 34°30′	- 31°31′	- 31°21′	- 31°16′	- 31°50′	- 32°24′	- 31°19′	- 31° 9′	- 29°47′	- 25°21′	- 21°15′	- 17° 1′	- 13°12′	- 10°31′	- 9°21′	- 10° 9′	- 13°10′	- 18°23′	- 25°21′	Inclination
	1206,2	1176,3	1159,2	1153,4	1154,6	1156,3	1151,9	1136,7	1109,3	1071,7	1028,1	983,0	939,6	900,4	865,7	837,1	817,1	810,0	820,5	Intensität
	990,1	991,6	989,7	985,8	980,9	976,3	973,5	972,8	972,3	968,5	958,2	940,0	914,8	885,3	854,2	824,0	795,6	768,7	741,5	Horiz. Int.
	- 10°13′	- 9° 1′	- 7°32′	- 6°24′	- 6° 5′	- 6°48′	- 8°23′	- 10°21′	- 12° 3′	- 12°56′	- 12°41′	- 11°12′	- 8°31′	- 4°45′	- 0° 7′	+ 5° 9′	+10°45′	+16°17′	+21°16′	Declination
	- 41°29′	- 39°32′	- 38°34′	- 38°33′	- 39° 6′	- 39°38′	- 39°36′	- 38°36′	- 36°28′	- 33°21′	- 29°37′	- 25°42′	- 22° 8′	- 19°29′	- 16°14′	- 18°45′	- 21°16′	- 25°42′	- 31°49′	Inclination
	1320,8	1285,9	1262,3	1249,1	1242,3	1235,7	1223,0	1199,0	1162,8	1116,1	1063,2	1009,0	957,7	911,9	873,4	843,6	824,9	820,7	834,2	Intensität
	989,5	991,7	986,8	976,9	964,2	951,7	942,2	937,1	935,0	932,0	924,2	909,2	887,1	859,7	829,5	796,8	768,7	739,5	709,9	Horiz. Int.
	- 10°30′	- 9°29′	- 8°13′	- 7°16′	- 7° 7′	- 7°58′	- 9°38′	- 11°40′	- 13°24′	- 14°19′	- 14° 3′	- 12°32′	- 9°49′	- 6° 1′	- 1°21′	+ 3°58′	+ 9°40′	+15°22′	+20°38′	Declination
	- 47°38′	- 45°58′	- 45° 8′	- 45° 6′	- 45°32′	- 45°58′	- 45°54′	- 44°58′	- 43° 3′	- 40°15′	- 36°52′	- 33°18′	- 30° 1′	- 27°31′	- 26°14′	- 26°29′	- 28°28′	- 32° 6′	- 37° 3′	Inclination
	1447,8	1409,9	1379,3	1358,3	1342,8	1327,0	1305,0	1271,5	1227,9	1173,2	1112,1	1050,8	992,6	941,0	898,5	866,6	847,7	844,2	858,2	Intensität
	975,6	979,3	972,9	958,9	940,6	922,4	908,2	900,3	897,3	895,4	890,1	878,3	859,4	834,5	805,9	775,7	745,2	715,1	684,9	Horiz. Int.
	- 11° 1′	- 10°13′	- 9°16′	- 8°35′	- 8°38′	- 9°36′	- 11°20′	- 13°22′	- 15° 4′	- 15°54′	- 15°34′	- 13°58′	- 11°10′	- 7°20′	- 2°38′	+ 2°43′	+ 8°27′	+14°15′	+19°42′	Declination
	- 53°21′	- 51°53′	- 51° 7′	- 51° 0′	- 51°15′	- 51°30′	- 51°19′	- 50°23′	- 48°37′	- 46° 4′	- 43° 1′	- 39° 46′	- 36°50′	- 34°31′	- 33°14′	- 33°14′	- 34°42′	- 37°34′	- 41°33′	Inclination
	1592,3	1540,8	1505,3	1477,0	1452,3	1426,7	1395,1	1353,8	1301,6	1240,1	1173,2	1105,8	1042,2	985,9	939,8	905,5	885,2	880,8	893,7	Intensität
	944,6	951,0	945,0	929,6	908,8	888,0	871,9	863,1	860,6	860,4	857,9	849,5	834,1	812,3	786,1	757,4	727,7	696,1	668,8	Horiz. Int.
	- 11°48′	- 11°24′	- 10°45′	- 10°23′	- 10°40′	- 11°47′	- 13°33′	- 15°31′	- 17° 4′	- 17°44′	- 17°14′	- 15°30′	- 12°36′	- 8°42′	- 3°57′	+ 1°24′	+ 7° 9′	+12°59′	+18°34′	Declination
	- 58°40′	- 57°21′	- 56°36′	- 56°21′	- 56°24′	- 56°23′	- 56° 1′	- 55° 2′	- 51°20′	- 50°59′	- 48°13′	- 45°20′	- 42°40′	- 40°32′	- 39°15′	- 39° 3′	- 40° 2′	- 42°12′	- 45°19′	Inclination
	1719,1	1675,9	1636,0	1600,1	1566,0	1530,9	1490,0	1440,5	1381,8	1314,8	1243,5	1172,0	1104,6	1044,9	995,8	959,2	937,1	931,1	942,3	Intensität
	893,7	903,8	900,6	886,8	867,2	847,4	832,7	825,6	825,2	827,7	828,4	823,8	812,3	794,2	771,1	745,0	717,5	689,7	662,4	Horiz. Int.
	- 13° 1′	- 13° 3′	- 12°49′	- 12°49′	- 13°23′	- 14°37′	- 16°22′	- 18° 9′	- 19°27′	- 19°50′	- 19° 4′	- 17° 6′	- 14° 3′	- 10° 4′	- 5°17′	+ 0° 5′	+ 5°49′	+11°39′	+17°18′	Declination
	- 63°40′	- 62°27′	- 61°39′	- 61°14′	- 61° 1′	- 60°45′	- 60°10′	- 59° 3′	- 57°21′	- 55°10′	- 52°38′	- 50° 2′	- 47°37′	- 45°40′	- 44°25′	- 44° 4′	- 44°41′	- 46°15′	- 48°37′	Inclination
	1830,7	1807,6	1764,5	1722,7	1681,0	1636,9	1587,4	1530,6	1466,1	1395,0	1320,7	1247,0	1177,7	1116,4	1065,8	1027,7	1004,2	996,5	1005,5	Intensität
	820,9	836,0	837,8	829,0	814,4	799,7	789,6	787,0	790,6	796,9	801,5	801,0	793,7	780,0	761,1	738,5	714,0	689,1	664,7	Horiz. Int.
	- 14°51′	- 15°27′	- 15°43′	- 16° 7′	- 16°37′	- 18°16′	- 19°53′	- 21°21′	- 22°15′	- 22°13′	- 21° 4′	- 18°48′	- 15°33′	- 11°24′	- 6°34′	- 1°11′	+ 4°32′	+10°22′	+16° 4′	Declination
	- 68°24′	- 67°12′	- 66°19′	- 65°43′	- 65°14′	- 64°40′	- 63°50′	- 62°35′	- 60°51′	- 58°47′	- 56°27′	- 54° 6′	- 51°55′	- 50° 8′	- 48°56′	- 48°27′	- 48°45′	- 49°50′	- 51°35′	Inclination
	1971,8	1929,8	1885,1	1834,9	1790,9	1739,9	1683,7	1621,4	1552,9	1479,8	1404,4	1330,3	1261,1	1199,6	1148,7	1110,2	1086,0	1077,1	1084,5	Intensität
	726,7	747,9	757,0	756,4	750,5	744,4	742,5	746,7	756,0	767,0	776,0	780,2	777,8	768,9	754,6	736,5	716,1	694,8	673,7	Horiz. Int.
	- 17°47′	- 19° 3′	- 19°52′	- 20°40′	- 21°42′	- 22°59′	- 24°18′	- 25°16′	- 25°34′	- 24°56′	- 23°17′	- 20°37′	- 17° 4′	- 12°44′	- 7°46′	- 2°20′	+ 3°24′	+ 9°15′	+15° 1′	Declination
	- 74°49′	- 71°38′	- 70°39′	- 69°49′	- 69° 3′	- 68°12′	- 67° 6′	- 65°42′	- 61°58′	- 61°38′	- 59°49′	- 57°41′	- 55°44′	- 54° 7′	- 52°58′	- 52°24′	- 52°28′	- 53°10′	- 54°27′	Inclination
	2075,9	2036,4	1991,7	1943,4	1891,7	1836,1	1775,8	1710,4	1640,3	1567,1	1492,8	1420,5	1353,1	1293,4	1243,7	1206,2	1182,2	1172,9	1179,1	Intensität
	613,1	641,6	660,1	670,5	676,3	682,0	690,7	704,7	719,8	736,4	750,4	759,3	761,9	758,2	749,2	736,0	720,2	703,0	685,5	Horiz. Int.
	- 22°41′	- 24°46′	- 26° 6′	- 27°11′	- 28°11′	- 29° 9′	- 29°51′	- 30° 3′	- 29°31′	- 28° 6′	- 25°47′	- 22°37′	- 18°39′	- 14° 3′	- 8°53′	- 3°22′	+ 2°26′	+ 8°21′	+14°13′	Declination
	- 77° 0′	- 75°45′	- 74°36′	- 73°32′	- 72°29′	- 71°21′	- 70° 2′	- 68°30′	- 66°45′	- 64°50′	- 62°52′	- 60°57′	- 59°12′	- 57°45′	- 56°41′	- 56° 5′	- 56° 0′	- 56°26′	- 57°21′	Inclination
	2157,9	2122,1	2079,5	2031,5	1978,9	1921,8	1860,5	1795,1	1726,2	1655,4	1584,5	1516,1	1452,6	1396,5	1350,0	1314,6	1292,1	1283,2	1288,8	Intensität
	485,2	502,3	532,1	553,0	595,5	614,7	635,3	657,9	681,4	703,6	722,4	736,1	743,7	745,3	741,6	733,6	722,5	709,5	695,3	Horiz. Int.
	- 31°58′	- 34°38′	- 36° 3′	- 36°52′	- 37°14′	- 37°17′	- 36°53′	- 35°53′	- 34°15′	- 31°50′	- 28°41′	- 24°51′	- 20°22′	- 15°24′	- 9°59′	- 4°15′	+ 1°42′	+ 7°46′	+13°48′	Declination
	- 80°51′	- 79°27′	- 78° 6′	- 76°47′	- 75°28′	- 74° 5′	- 72°36′	- 70°59′	- 69°16′	- 67°28′	- 65°41′	- 63°59′	- 62°27′	- 61°10′	- 60°11′	- 59°37′	- 59°27′	- 59°42′	- 60°21′	Inclination
	2212,8	2181,9	2143,2	2098,4	2048,5	1993,2	1934,2	1871,9	1807,4	1741,5	1676,5	1614,4	1557,0	1506,6	1464,2	1433,2	1413,1	1405,2	1410,7	Intensität
	351,7	399,5	442,0	479,9	513,9	546,5	578,5	609,9	639,9	667,2	690,3	709,2	720,1	726,7	727,9	724,8	718,2	709,0	697,9	Horiz. Int.
	- 52°20′	- 53° 4′	- 52°31′	- 51°23′	- 49°53′	- 48° 3′	- 45°50′	- 43°10′	- 40° 1′	- 36°20′	- 32°13′	- 27°29′	- 22°22′	- 16°53′	- 11° 5′	- 5° 2′	+ 1°11′	+ 7°30′	+13°49′	Declination
	- 84° 2′	- 82°23′	- 80°51′	- 79°20′	- 77°50′	- 76°19′	- 74°45′	- 73° 9′	- 71°31′	- 69°54′	- 68°19′	- 66°51′	- 65°33′	- 64°27′	- 63°38′	- 63° 6′	- 62°54′	- 63° 2′	- 63°30′	Inclination
	2238,1	2212,9	2179,9	2140,6	2095,3	2046,5	1993,5	1937,9	1880,5	1823,0	1767,1	1712,9	1664,0	1620,7	1585,3	1558,7	1542,0	1535,9	1541,1	Intensität
	232,9	292,2	346,4	396,0	441,7	484,4	524,4	561,8	596,1	626,6	652,8	673,2	688,7	698,8	704,2	705,1	702,6	696,4	687,8	Horiz. Int.
	- 94°24′	- 84°53′	- 77°49′	- 71°56′	- 66°43′	- 61°48′	- 56°39′	- 52° 6′	- 47° 4′	- 41°53′	- 36°25′	- 30°43′	- 24°46′	- 18°36′	- 12°14′	- 5°43′	+ 0°55′	+ 7°38′	+14°13′	Declination
	- 85°19′	- 81°48′	- 82°17′	- 80°48′	- 79°19′	- 77°51′	- 76°23′	- 74°56′	- 73°30′	- 72° 7′	- 70°49′	- 69°37′	- 68°34′	- 67°41′	- 67° 1′	- 66°35′	- 66°24′	- 66°28′	- 66°47′	Inclination
	2237,3	2213,3	2187,6	2156,1	2119,7	2079,1	2035,7	1990,0	1943,3	1896,7	1851,4	1808,4	1769,5	1735,6	1707,9	1687,3	1674,6	1670,3	1675,1	Intensität
	182,3	239,2	293,6	344,9	392,9	437,5	479,1	517,2	551,9	582,2	608,3	629,8	646,7	659,1	666,8	670,6	670,6	666,8	660,4	Horiz. Int.
	-132°34′	-117°51′	-105°36′	- 95°17′	- 86° 4′	- 77°49′	- 70° 8′	- 62°50′	- 55°44′	- 48°45′	- 41°48′	- 34°50′	- 27°50′	- 20°45′	- 13°36′	- 6°22′	+ 0°54′	+ 8°16′	+15°39′	Declination
	- 83°40′	- 82°50′	- 81°51′	- 80°46′	- 79°39′	- 78°31′	- 77°23′	- 76°15′	- 75°10′	- 74° 7′	- 73° 9′	- 72°17′	- 71°31′	- 70°53′	- 70°24′	- 70° 5′	- 69°56′	- 69°58′	- 70°11′	Inclination
	2195,7	2183,3	2165,8	2143,8	2118,1	2089,3	2058,2	2025,6	1992,3	1959,2	1927,2	1897,5	1870,2	1846,8	1827,8	1813,9	1805,6	1803,3	1807,0	Intensität
	242,1	272,5	307,2	343,7	380,2	415,8	449,6	481,2	510,1	535,9	558,5	577,5	593,0	604,9	613,1	618,0	619,4	617,6	612,6	Horiz. Int.
	-149°50′	-137°30′	-125°45′	-114°35′	-103°59′	- 93°56′	- 84°18′	- 75° 2′	- 66° 4′	- 57°20′	- 48°45′	- 40°16′	- 31°56′	- 23°37′	- 15°20′	- 7° 2′	+ 1°16′	+ 9°36′	+18° 0′	Declination
	- 80°16′	- 80°18′	- 79°33′	- 79°24′	- 78°51′	- 78°15′	- 77°38′	- 77° 2′	- 76°25′	- 75°50′	- 75°18′	- 74°49′	- 74°23′	- 74° 3′	- 73°47′	- 73°36′	- 73°32′	- 73°33′	- 73°40′	Inclination
	2130,8	2120,9	2116,2	2105,1	2091,7	2096,5	2060,2	2042,9	2025,3	2007,9	1991,2	1975,6	1961,6	1949,7	1940,2	1933,4	1929,6	1928,8	1931,0	Intensität
	347,8	358,1	371,6	387,4	404,7	422,8	441,0	458,7	475,6	491,2	505,7	517,5	527,8	535,9	541,9	545,6	547,0	546,2	543,1	Horiz. Int.

0°4; **Intensität = 2040,9; Horizontale Intensität = 453,0.**

0°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°	

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google